Lehrbuch
der
Orgelbaukunst

nach den

besten Methoden älterer und neuerer in ihrem Fache ausgezeichneter Orgelbaumeister und begründet auf mathematische und physikalische Gesetze.

Bearbeitet

in zwei Theilen oder vier Bänden, mit einem starken Atlas fein lithographirter Plano- und Foliotafeln.

von

J. G. Töpfer,

Professor der Musik am Großherzogl. Seminar und Organist an der Stadtkirche zu Weimar.

Erster Theil,

I. Abtheilung Cap. 1—4 und II. Abtheilung Cap. 1 und 2;

enthaltend: die Kenntniß aller Orgeltheile, ihre Zusammensetzung und Zusammenwirkung, den äußern Aufbau der Orgel nebst einigen Ideen zu Prospecten in neuerem und älterem Baustyl und die Verfertigung der Windladen.

Weimar, 1855.

Verlag, Druck und Lithographie von B. F. Voigt.

Vorwort.

Als ich vor etwa zwanzig Jahren meine Theorie der Orgelbaukunst und bald darauf den ersten Nachtrag dazu veröffentlicht hatte, mußte ich diesen Zweig meines Wirkens eine Zeitlang bei Seite legen, was hier zur Entschuldigung für die Freunde und Beförderer des Orgelbaues gesagt wird, weil die oft verlangten weiteren Nachträge nicht erscheinen konnten. Der Grund lag in dem Umstande, daß mich die Erforschung der auf die Construction dieses großartigen Tonwerkzeuges bezüglichen Gesetze Jahrelang vorher in Anspruch genommen und zu sehr von solchen Beschäftigungen abgezogen hatte, welche nicht rücksichtslos vernachlässiget werden dürfen, wenn

man nicht ganz unabhängig leben und seine Zeit und Kraft nach Willkür verwenden kann. Auch liegt es in jedem nach verschiedenen Seiten thätigen Menschen, einen Gegenstand, der fast alle andern eine Zeitlang verdrängt hatte, zu verlassen, sobald ein solches Ziel erreicht worden ist, welches einige Ruhe in diesem Bezuge gestattet, und dieses Ziel hatte ich mit dem oben gedachten Werke erreicht, weil ich eine genügende Nachweisung darin geben konnte, wie sehr die aufgefundene Theorie zur Sicherheit in der Construction aller Theile des Orgelbaues beitragen kann, was ich durch die Anwendung derselben auf practische Fälle nachgewiesen hatte. Es lag mir indessen dieser Gegenstand noch zu sehr am Herzen, als daß die Ruhe hätte lange dauern können. Ich fand bei fortgesetzter Anwendung auf vorkommende Orgelbauten immer mehr und mehr, daß diese Theorie noch einer weitern Ausbildung und Begründung fähig sei. Ja, ich kann wohl sagen, ich sah in spätern Jahren meine eigene Arbeit mit einer gewissen Geringschätzung an und es that mir nach und nach leid, eine für den Orgelbau so fruchtbare Theorie in so unvollkommenem Zustande in die Welt geschickt zu haben. Ich wendete daher einen großen Theil meiner freien Zeit mehre Jahre hindurch auf die Umarbeitung und weitere Be-

gründung derselben, besonders stellte ich einen ganzen Sommer hindurch eine große Anzahl Versuche in der hiesigen Stadtorgel an, um die Uebereinstimmung der Theorie mit der Wirklichkeit nachweisen zu können. Einen kleinen Theil dieser Versuche wird man im zweiten Theile dieses Werkes finden. Weil aber der Absatz meines Buches zu langsam ging, so daß ich mit der Veröffentlichung meiner verbesserten Arbeit hätte lange warten müssen und ich ohnehin von mehren Seiten angeregt wurde, meine theoretischen Sätze in einem ganz einfachen, schlichten Gewande und leicht verständlich vorzutragen, so schrieb ich zu Anfange der 40r Jahre ein solches Werkchen für Organisten, welches man als einen Abriß meiner umgearbeiteten Theorie ansehen kann. Nach der Herausgabe dieses Buches ließ ich aber diesen Gegenstand gänzlich fallen.

Als aber vor einigen Jahren die verehrliche Verlagshandlung B. F. Voigt hier, mir eine neue Bearbeitung des großen Werkes **L'art du facteur d'orgues par Don Bedos de Celles** nebst einem Band voll Nachträge und Verbesserungen, welche seit dem Erscheinen dieses Werkes bekannt geworden waren, zuschickte, um eine Uebersetzung davon zu machen, erwachte in mir der Gedanke, für Deutschland ein ähn-

liches Werk zu schreiben und diesem Werke meine vervollkommnete Theorie als Grundlage zu geben. Ich sah jedoch während der Arbeit bald ein, daß ich mich in Bezug auf den rein practischen Theil an die Erklärungen und Anweisungen des D. Bedos halten mußte und zwar aus zwei Gründen:

1) würden die Zeichnungen zu einem Originalwerke dieser Art außerordentlich viel Mühe und Kosten verursacht haben, und es würde überdieß sehr schwer gehalten haben, die erforderlichen Modelle zu allen nothwendigen Zeichnungen herbeizuschaffen. Man wird sich bei'm Studium dieses Werkes bald davon überzeugen, daß es zur Deutlichkeit und zu einem genauen Verständniß des Buches nicht genug ist, ganze Orgeltheile durch Zeichnungen vorgestellt zu haben, nein, sie müssen zerschnitten und auf alle Arten zergliedert vorgestellt werden. Von woher hätte ich aber solche Modelle nehmen sollen? — Ich mußte es also bei meiner Arbeit noch als ein besonderes Glück ansehen, daß ich die wirklich schönen und sehr deutlichen Zeichnungen des D. Bedos zum practischen Theile benutzen konnte, weil sie in dieser Vollkommenheit in keinem andern Werke über Orgelbau zu finden sind. Folgt man aber

einem Autor in den Hauptgegenständen so kann man

2) nicht eigenmächtig in einzelnen Dingen abweichen, weil immer ein Theil sich auf den andern bezieht und daher bei jeder bedeutenden Abweichung nur Unordnung in das Ganze kommen würde. Um Einiges von dieser Art anzuführen, will ich nur an die Fundamentalbreter, an die Faltenbälge und an die Rückpositive erinnern. Die Fundamentalbreter sind zwar auch in Deutschland im Gebrauch (es finden sich z. B. dergleichen an allen Windladen der hiesigen Stadtorgel), jedoch weniger als die Spünde; in Frankreich dagegen sind, meines Wissens, die Spünde (nämlich solche, welche die Cancellen oben von einem Ende bis zum andern und unten bis zur Cancellenöffnung verschließen) ganz außer Gebrauch und zwar deßwegen, weil auf diese Art verspündete Windladen dem Wechsel der Witterung mehr unterworfen sind, als es nach der französischen Methode der Fall ist, wie man im Verfolge dieses Werkes sehen wird. Die Faltenbälge sind bei uns nur noch als Magazinbälge (mit horizontal aufgehender Oberplatte) im Gebrauch. Keilförmige Bälge werden schon längst nur mit einer Falte gemacht; in Frankreich dagegen hat sich der Gebrauch der (sogenannten) Faltenbälge bis

in die neueste Zeit erhalten, wiewohl es scheint, als wenn die keilförmigen Bälge nicht mehr mit so viel Falten gemacht würden, als es ehedem geschah. An der neuen Orgel, z. B., welche ich in Marseille zu revidiren hatte, war jeder Balg nur mit zwei eingehenden Falten versehen worden. Da nun (sogenannte) Spannbälge (mit nur einer Falte) wohlfeiler und leichter herzustellen sind und ihre Construction dem französischen Orgelbauer ganz gewiß nicht fremd geblieben ist, so muß ein Vortheil in der Anwendung der Faltenbälge liegen, der durch die bei uns dagegen erhobenen Bedenklichkeiten nicht aufgehoben wird. Jedenfalls muß ein geschickter Meister seines Fachs Faltenbälge machen können, von welcher Gestalt oder Form sie auch verlangt werden; daher habe ich die Constructionsart derselben mit aufgenommen. Eine ähnliche Bewandniß hat es auch mit den Rückpositiven. Sie werden allerdings bei uns immer seltener; allein deßwegen muß ein in jedem Bezuge erfahrner Orgelbaumeister ihre Bauart doch kennen lernen. Es ist übrigens das in Rede stehende Werk über die Orgelbaukunst nicht weiter benutzt worden, als es zur Erklärung und technischen Herstellung aller Orgeltheile nöthig war. Don Bedos giebt außerdem noch eine Geschichte der Orgel, welche Du Hamel

bis auf die neueste Zeit fortgeführt hat. Es ist gut, wenn ein Orgelbauer die Geschichte seiner Kunst kennt, aber nicht nothwendig; daher habe ich dieselbe weggelassen. Es giebt auch darüber besondere Bücher. Ferner giebt D. Bedos eine theoretische Einleitung, in welcher die Anfangsgründe der Mathematik und Physik, so weit sie den Orgelbau betreffen, gelehrt werden. Es ist dieses überhaupt ein Gegenstand, der in den theoretischen Theil der Orgelbaukunst, also, nach meiner Anordnung, in die erste Abtheilung des zweiten Theils gehört. Dort habe ich auch etwas mehr gegeben, als D. Bedos gethan hat. In einem dritten Theile giebt derselbe für Organisten die Art und Weise an, ein gutes Orgelwerk in gutem Zustande zu erhalten und neue Werke zu probiren. Da ich aber, wie schon erwähnt, ein ähnliches Werkchen verfaßt und herausgegeben habe *), so konnte dieser ganze Theil wegfallen. Einiges habe ich indessen aus diesem Werkchen hier mit aufnehmen müssen, weil es Dinge sind, die für den Orgelbauer eben so wissenswerth sind, als für den Organisten. In dem vierten Theile lehrt D. Bedos die Verfertigung kleiner Zimmerorgeln und ihre Verbindung mit Pianofor-

*) Die Orgel, Zweck und Beschaffenheit ihrer Theile u. s. w. Erfurt bei Körner.

te's. Von diesem brauchte nur Weniges aufgenommen zu werden, weil Du Hamel in seinen Nachträgen sehr interessante Ideen und Bauarten davon angiebt. Die Anweisung des D. Bedos zu kleinen und großen Drehorgeln ist gänzlich unbeachtet geblieben. Du Hamel giebt in seiner Bearbeitung die Biographien berühmter Orgelbauer. Diese hätte ich gern mit aufgenommen, allein es mußte zur Ersparung des Raums für wichtigere Gegenstände unterbleiben.

Eine kleine Unbequemlichkeit verursachen die verschiedenen Maße, welche in diesem Werke vorkommen. Ich hätte die erstere gern, durch Uebertragung der letzteren in ein einziges bekanntes Fußmaß, beseitiget; allein diese Uebertragung würde, die Mühe gar nicht gerechnet, andere Unbequemlichkeiten durch die vielen daraus entstehenden Bruchzahlen herbeigeführt haben — und welches sollte in einem solchen Falle das Normalmaß sein? Kein einziges ist allgemein eingeführt und jeder Arbeiter kann sich die Größe der Dimensionen eines Gegenstandes nur dann vorstellen, wenn sie in seinem gewohnten Maße ausgedrückt worden sind. In diesem Falle war ich selbst, als ich vor etwa 30 Jahren meine Untersuchungen im Orgelbaufache anstellte. Ich brauchte dazu das mir am besten bekannte hiesige Fußmaß, welches 125

altfranzösische Linien lang ist. Späterhin sah ich indessen wohl ein, daß dieses ein Mißgriff war; allein es war nun einmal geschehen, meine Werkzeuge waren auf dieses Maß eingerichtet, ein großer Theil meiner Berechnungen war nach demselben gemacht worden, daher mußte dieses Maß beibehalten werden. Besser würde es gewesen sein, das neufranzösische zu wählen, weil es in seiner Eintheilung unserm Zahlensystem entspricht und überall bekannt ist; auch hat es in den Millimetres kleinere Unterabtheilungen, als alle andere Maße, wodurch oftmals die Bruchzahlen entbehrt werden können. Es gehen nämlich ganz nahe zwei Millimetres auf eine weimarische Linie. Hätte ich damals dieses Maß angenommen, so würde ich auch die Angaben des Don Bedos in demselben gegeben haben, was ohnehin ganz leicht geschehen konnte, weil die neue Bearbeitung des Werks von Du Hamel die Uebertragung des altfranzösischen Maßes in das neue schon enthält. Da sich nun kein Ausweg zeigen wollte, um eine gewünschte Einheit in diesem Bezuge in das ganze Werk zu bringen, so entschloß ich mich endlich, alle Maße unverändert zu lassen. Demnach sind im ersten Theile alle Dimensionen vorzugsweise nach französischem Maße angegeben worden. Wo ein anderes Maß

gebraucht werden muß, da ist es besonders bemerkt worden. Ist nun von Fußen, Zollen und Linien die Rede, so ist das altfranzösische gemeint, sind aber die Längen in Metre, Decimeter, Centimeter oder Millimeter angegeben, so ist das neufranzösische gemeint. In der ersten Abtheilung des zweiten Theils, welche meine Theorie der Orgelbaukunst enthält, kommt kein anderes Maß vor, als das weimarische. Auch in der zweiten Abtheilung ist dasselbe noch so weit vorherrschend, daß es bei allen Angaben dieser Art gemeint ist, wenn nicht durch eine besondere Bemerkung auf ein anderes Fußmaß hingewiesen wird.

Für diejenigen, welche nicht mit den drei Maßen, welche vorzugsweise hier vorkommen, versehen sind, habe ich dieselben auf der 9ten Tafel lithographiren lassen. Die Figur 145 stellt das altfranzösiche, Fig. 147 das weimarische und Fig. 146 das neufranzösische vor. Die ersten beiden Figuren geben die Länge eines Fußes an, welcher in 12 Zolle getheilt ist. Auf einer Seite ist der Zoll in Zehntel und Hundertel und auf der andern Seite in 12 Linien getheilt. Von dem neufranzösischen, dem Meter, giebt die Figur 146 $\frac{3}{10}$ der Länge.

Es sind drei Decimeter. Jeder Decimeter giebt 10 Centimeter, alle drei also 30 Centimeter. Jeder Centimeter giebt 10 Millimeter, demnach geben 30 Centimeter 300 Millimeter. Der letzte Centimeter ist aus Versehen nur in 9 Theile getheilt worden, es müssen 10 Theile sein. Die übrigen schrägen Linien, von einem Centimeter zum andern geben ebenfalls Millimeter an.

Es würde in vielen Fällen unbequem sein, die Figuren selbst als Maßstäbe zu benutzen, auch würden sie, auf diese Art gebraucht, wohl bald zerstochen werden. Es ist also zweckmäßig, diese Maße auf Metall oder feines, hartes Holz aufzutragen, wobei man Folgendes zu beachten hat. Das Papier zu den Tafeln wird bekanntlich vor dem Druck etwas feucht gemacht. Hierdurch vergrößert sich die Fläche desselben um ein Weniges und zieht sich späterhin bei'm Trokkenwerden wieder zusammen. Verläßlich sind demnach diese gezeichneten Maßstäbe nicht. Doch kann man in Ermangelung anderer genauer Maße der wahren Größe nahe kommen, wenn man bei'm Aufzeichnen derselben auf eine Metall- oder Holzplatte so viel zugiebt, als sich die Papierbogen in dieser Länge zusammengezogen haben. Um diese Größe (Differenz) angeben zu können, habe ich auf drei Tafeln die

Längen der Maßstäbe gemessen und mit den wirklichen, wonach sie auf den Stein gezeichnet wurden, verglichen. Das Resultat war, daß sich der altfranzösische Fuß um 0,8 Linien zusammengezogen hatte. Der weimarische Fuß hatte die richtige Größe behalten. Die 3 Decimeter haben sich um 1,3 Millimeter zusammengezogen. Man gebe also den französischen Maßstäben bei der Aufzeichnung die hier angegebenen Differenzen zu, so wird man sich der Richtigkeit so weit nähern, als es für solche Fälle, die keine große Schärfe erfordern, nöthig ist. Das Zusammenziehen der beiden Figuren gewährt übrigens einen kleinen Vortheil, auf den ich nebenbei aufmerksam machen will. Alle andern Figuren des Atlas ziehen sich natürlich in gleicher Weise und im Verhältniß ihrer Größe zusammen. Will man nun die Dimensionen einer solchen Figur nach französischen Zollen und Linien oder nach Millimeter wissen, so gebraucht man dazu einen dieser gezeichneten Maßstäbe nach der Anweisung, welche oben in diesem Bezuge gegeben worden ist; denn sie geben näherungsweise die Anzahl der Zolle und Linien oder Millimeter an, welche die fragliche Figur hat. Durch Vergleichung der auf diese Art gemessenen Größen mit denen, welche der auf Metall oder Holz gezeichnete Maßstab dafür

giebt, wird man gleich sehen, um wie viel der Gegenstand bei der Arbeit vergrößert werden muß.

Noch muß ich Einiges über die Art der Bearbeitung des vorliegenden Werkes sagen. Ich habe schon bemerkt, daß ich mich, wegen der Figuren, bei der Beschreibung und technischen Herstellung der Orgeltheile an das Werk des Don Bedos halten mußte; auch hat derselbe alle Gegenstände in einer guten Ordnung und in einer Sprache vorgetragen, als wenn er in seiner Werkstatt wäre und seine Gesellen vor sich hätte. Diese Art habe ich bei der deutschen Bearbeitung durch eine schlichte Ausdrucksweise und kleine Perioden nachzuahmen versucht. Die Uebersetzung ist jedoch selten wörtlich, sie mußte vielmehr ganz frei gehalten werden, weil manche Erklärungen und Anweisungen entweder für unsere weiter fortgeschrittenen Kunstansichten unpassend, unzureichend oder wohl auch unrichtig sind. Vieles davon habe ich ohne weitere Bemerkung geändert und berichtigt, so, daß der Leser allerdings nicht weiß, wie viel davon dem Don Bedos oder mir zuzuschreiben ist; wo aber besondere Paragraphen entweder zur Berichtigung oder zur weitern Entwickelung und Begründung des Gegenstandes nöthig waren, oder auch, wo Gegenstände eingeschaltet werden mußten, welche

Don Bedos gar nicht berührt hat, weil er sie nicht kannte, da habe ich Zusatzparagraphen gemacht. In diesem Zusätzen ist es also stets meine Wenigkeit, welche zum Leser spricht. Es war nur auf diese Weise möglich, der neuern Orgelbaukunst zu genügen; denn wenn auch Du Hamel in den Nachträgen Vieles giebt, was der neuesten Zeit angehört, so erstrecken sich doch dieselben nicht über alle Theile der Orgel.

In dem beschreibenden Theile giebt Don Bedos auch die damals üblichen Mensuren der Labial- und Zungenstimmen, wozu 11 Tafeln gehören. Es ist allerdings interessant, diese Mensuren kennen zu lernen, weil ich dieselben aber, wegen der großen Mannigfaltigkeit ihrer Mensurverhältnisse, (was ich schon früher in meinem Nachtrage zur Orgelbaukunst gezeigt habe) nicht zur Nachahmung empfehlen konnte, selbst den Grundsatz, nach welchem sie entworfen sind, nicht als richtig anerkenne und überdieß ihre Aufzeichnung auch nicht richtig ist, weil die Mensurtafeln stets Längen und Diameter, Circumferenzen u. s. w. der Pfeifen zusammengeben, so habe ich mich begnügt, nur die Maße der ersten und letzten Pfeife jeder Stimme nach der Angabe des Don Bedos aufzunehmen, die Zeichnungen davon aber wegzulassen. Sie wer-

den jedoch in der zweiten Abtheilung des zweiten Theils bei der Bestimmung der Mensuren als Anhaltspuncte benutzt, weil es durchgängig erprobte Mensuren sind. Die Mensuren für die Zungenstimmen haben etwas mehr Berücksichtigung erfahren, weil dieß auch ohne große Opfer in Bezug auf den Atlas geschehen konnte. Man findet jedoch ihre Berichtigung ebenfalls in der zweiten Abtheilung des zweiten Theils.

Der neuen Ausgabe des Don Bedos von Du Hamel ist ein fünfter Theil zugefügt worden, welcher die Verbesserungen und Erfindungen der französischen, deutschen und englischen Orgelbauer, nebst Auszügen aus andern Schriftstellern, bis zur neuesten Zeit enthält. Diese Verbesserungen und Vermehrungen wollte ich nicht so einzeln hinstellen, wie es Du Hamel für gut gefunden hat; ich habe also dieselben an denjenigen Orten eingeschaltet, wo sie ihrem Inhalte nach hingehören. Hierdurch ist bisweilen der Lehrgang des Don Bedos unterbrochen worden, was jedoch mehr in der zweiten Abtheilung des ersten Theiles, als in der ersten der Fall ist.

Die erste Abtheilung des zweiten Theils, welche meine weiter ausgebildete Theorie des

Orgelbaues enthält, schrieb ich natürlich ganz unabhängig von den Einflüssen der Praxis. Hier gab es also auch nichts einzuschalten. In der zweiten Abtheilung aber, welche die Anwendung meiner Theorie auf practische Fälle enthält, konnte ich nicht ohne steten Hinblick auf die Praxis bewährter Meister arbeiten; denn die Theorie des Orgelbaues giebt eben sowenig absolute Bestimmungen für die Construction einer Orgel, als z. B., eine Compositionslehre ganz specielle Regeln giebt, wie eine Sonate gemacht werden muß, damit sie richtig sei. Da ich nun ohnehin die Beiträge solcher Meister, welche durch ihre Erfindungen und Verbesserungen das Gebiet der Kunst erweitern, abgesondert geben wollte, so weit sich dieß thun ließ, so kommen in dieser Abtheilung noch Gegenstände zur Sprache, welche genau genommen in die zweite Abtheilung des ersten Theils hätten aufgenommen werden sollen. Es soll jedoch dieser Umstand dem bequemen Gebrauche dieses Werkes wenig Abbruch thun, weil ich am Schlusse desselben in einem systematisch geordneten Register die zur Kenntniß und Verfertigung jedes Orgeltheils gehörigen Paragraphen angeben werde. Auch konnte bei dieser Einrichtung das Erscheinen des Werks etwas gefördert werden, weil die Beiträge noch nachträglich aufgenommen

werden konnten, während der Druck des Werkes schon bedeutend vorgeschritten war. Solche Beiträge erhielt ich

1) von dem Orgelbaumeister Friedrich Haas in Kloster Muri in der Schweiz;

2) von den Orgelbaumeistern Markussen und Sohn in Apenrade in Schleswig;

3) von dem Orgelbaumeister Friedrich Schulze in Paulincelle bei Rudolstadt;

4) von dem Orgelbaumeister J. M. Haas in Bauerwitz in Ober-Schlesien;

5) von dem Orgelbaumeister F. Winzer in Wismar, Großherzogthum Mecklenburg;

6) von dem Orgelbaumeister Fabian in Bromberg;

7) von dem Orgelbaumeister C. Giesecke in Göttingen.

Alle diese Mittheilungen sind als Beweise anzusehen, daß die Orgelbaukunst in Deutschland, in der Schweiz und in Dänemark mit demselben regen Eifer nach Vollkommenheit betrieben wird, wie jetzt in Frankreich und daß es nicht an Männern fehlt, welche, entfernt von kleinlichem Kunstneid, ihre Erfindungen und Verbes-

serungen den weniger begabten oder auch in beschränkteren Verhältnissen lebenden Künstlern zur Nachahmung und Aufhülfe ihrer Productionen darbieten und so im Allgemeinen die bewegende Kraft der fortschreitenden Kunst werden. Ihnen sei Allen Dank gebracht! Weil jedoch meine Bekanntschaft nicht sehr umfangreich ist, so könnte es leicht sein, daß sich da und dort noch Meister dieses Faches finden, welche mich mit Beiträgen erfreut haben würden, wenn ich mich an sie gewendet hätte oder wenn ihnen mein Unternehmen bekannt gewesen wäre. Indessen, was noch nicht geschehen ist, kann künftig geschehen. Es werden mir solche Beiträge stets willkommen sein, wenn es nämlich wirkliche Verbesserungen sind, und ich werde dieselben entweder bei einer zu hoffenden neuen Auflage dieses Werkes, oder, wenn sich dieser Zeitpunct zu weit hinausziehen sollte, in einem Nachtrage den Freunden und Beförderern der Orgelbaukunst übergeben.

Was meine Arbeit anlangt, so muß ich gestehen, daß ich dieselbe nur in Bezug auf die Labialstimmen und was mit denselben in Verbindung steht, für vollendet halte. Die Theorie der Zungenstimmen bedarf noch weiterer Ausbildung. Ich würde gern zum Besten der Kunst in dieser Beziehung mehr gethan haben; allein

meine jetzigen Beschäftigungen lassen mir vorerst nicht mehr so viel Zeit dazu übrig, als es früher der Fall war, oder, richtiger gesagt, als ich mir zur Anstellung der nöthigen Versuche nehmen konnte und dann sind auch meine Werkzeuge seit dieser Zeit fast sämmtlich zu Grunde gegangen, namentlich mein Cylindergebläse, ohne welches ich nicht im Stande bin, die Luftquantitäten abzumessen, welche die Pfeifen in einer gewissen Zeit verbrauchen. Ich war also auch nicht im Stande, die Gesetze zu entwickeln, nach welchen für eine gegebene Zungenpfeife von bestimmter Form, Mensur und Tonhöhe die Luftmenge für eine gewisse Zeit gefunden werden kann. Dieß ist aber das erste Gesetz, welches erforderlich ist, um für Zungenstimmen eine richtige Mensur in Bezug auf die gleiche Klangstärke aufzufinden. Da dieß nun nicht möglich war, so mußte ich mich mit einer Hypothese, welche sich auf meine früheren Versuche der Art stützt, begnügen. Diese bezieht sich jedoch, wie man im zweiten Bande an seinem Orte finden wird, nur auf die Mensuration der Zungen. Vielleicht ist es mir späterhin noch möglich, das Fehlende nachzuholen — so Gott will, der oberste Beschützer der Künste und Wissenschaften. Bis dahin bitte ich mit dem Gegebenen fürlieb zu nehmen

und dasselbe nachsichtig zu beurtheilen; denn es könnte leicht sein, daß eine spätere genauere Untersuchung dieses Gegenstandes eine Täuschung meines Gehörs bei der Beurtheilung der Klangstärke der vibrirenden Zungen herausstellte. Irren ist menschlich; ich habe nach meinen Verhältnissen gethan, was ich thun konnte.

G. Töpfer.

Inhaltsverzeichniß
des ersten Theils.

Erste Abtheilung.

Erstes Capitel.

Erster Abschnitt.

Von den bei'm Orgelbau gebräuchlichen Werkzeugen.

Zweites Capitel.

Beschreibung der Orgelstimmen.

Labialstimmen, welche cylindrisch oder prismatisch geformt sind.

A. Principalstimmen.

B. Engmensurirte Stimmen.

C. Flötenstimmen.

†

Aufzählung und Beschreibung der aufschlagenden Zungenstimmen.

Beschreibung der freischwingenden Zungenpfeifen.

Seite

Drittes Capitel.

Mensur der Orgelstimmen.

Erster Abschnitt.

Mensuren zu Labialstimmen.

Zweiter Abschnitt.

Mensuren der Rohrwerke oder Zungenstimmen.

Viertes Capitel.

Beschreibung der mechanischen Theile einer Orgel.

Erster Abschnitt.

Beschreibung des Orgelgehäuses.

Zweiter Abschnitt.

Beschreibung der Windlade.

Dritter Abschnitt.

Von den Tastaturen und der zugehörigen Tractur.

Manual-Claviaturen.

Von der Tractur.

Von der Pedaltractur.

Tractur zum Positif.

Von der Registratur.

Registerzüge, welche zum Hauptwerk gehören.

Registratur für's Pedal.

Registratur zum Positif.

Vierter Abschnitt.

Von den Blasebälgen und Windcanälen.

Beschreibung der Blasebälge.

Von den Kröpfen.

Fünfter Abschnitt.

Von den beiden Tremulanten.

Sechster Abschnitt.

Beschreibung einer aufgebaueten oder zusammengesetzten Orgel.

Windlade zum Recit.

Die Pedalwindlade mit den zugehörigen Stimmen.

Erklärung derjenigen Theile, welche sich unter der Windlade befinden.

Claviaturen, Wellaturen u. sanfter Tremulant.

Zweite Abtheilung.

Seite

Erstes Capitel.

Erster Abschnitt.

Vorwort für den Unternehmer eines Orgelbaues.

Zweiter Abschnitt.

Besondere Anweisung für den Tischler zur Verfertigung eines Orgelgehäuse.

Zweites Capitel.

Construction der Windladen.

Erster Abschnitt.

****

Zweiter Abschnitt.

Verfertigung einer für das Hauptwerk bestimmten Windlade.

†

Dritter Abschnitt.

Verfertigung einer großen Positif-Windlade.

Vierter Abschnitt.

Verfertigung e. großen Pedalwindlade.

Fünfter Abschnitt.

Windladen zum Soloclavier und zum Echo.

Windlade zum Echo.

Sechster Abschnitt.

Betrachtungen über die bisher beschriebenen Windladen.

*****

Siebenter Abschnitt.

Wiederholung des Wesentlichsten, was über die Verfertigung der Windlade gesagt worden ist, nebst einigen Zusätzen.

Achter Abschnitt.

Dispositionen und Mensuren zu einigen andern Windladen.

Einleitung *).

Obgleich die Orgel eines der verbreitetsten Instrumente ist, so ist sie doch vielleicht das unbekannteste und am Wenigsten geschätzte. Ihre Entstehung, ihre Construction, ihre Hülfsmittel, ihre Wirkungen, ihre Anwendung unterliegen noch Irrthümern und Vorurtheilen.

Unter denen, welche sich nur mit der Theorie der Künste beschäftigen, ist der Wunsch laut geworden, dieses erhabene Instrument, welches nur in Tempeln gefunden werden sollte, möchte unveränderlich bleiben, wie die Wahrheiten der Religion, zu deren Eindringlichkeit es so wesentlich beiträgt.

Andere im Gegentheil unterwerfen es den eigensinnigen Forderungen der Mode und, in seinem Wirkungen nur frivole Zerstreuungen suchend, verlangen sie von ihm die Accente und Melodien einer weltlichen Musik mit allen dabei vorkommenden Nüancen der verschiedenen Gemüthsbewegungen und Leidenschaften.

Daher kommen die widersprechenden Urtheile über dieses Instrument; daher kommt es, daß, was

*) Diese Einleitung hat M. Du Hamel zum Verfasser.

der Eine für einen Vorzug hält, der Andere für einen Fehler erklärt.

Denen, welche sich nur allein mit der Ausübung der Orgelbaukunst beschäftigen, stehen ebenfalls zwei gefährliche Klippen entgegen, nämlich: die starre Handwerksmäßigkeit und die Neuerungssucht. Die Ersteren verschmähen jede Verbesserung, welche ihren gewohnten Handgriffen entgegentritt, die Letztern suchen Alles umzustürzen und ziehen stets das Neue, ohne Rücksicht und Vergleichung, dem Alten und Herkömmlichen vor. Um sich nun auf diesen verschiedenen Wegen nicht zu verirren, ist es nothwendig, das Vorhandene unbefangen zu prüfen und zu würdigen und bei jeder Abweichung die dadurch zu erlangenden Vortheile und etwa zu befürchtenden Nachtheile genau zu erwägen und mit dem vorhandenen Sachbestande zu vergleichen.

Zuerst frage man sich, was im Laufe der vorigen Jahrhunderte zur Ausbildung und Vervollkommnung der Orgel gethan worden ist und dann, welche Mängel derselben noch eigen sind, und welche Verbesserungen also noch wünschenswerth erscheinen.

Diese Fragen zu beantworten, muß man den materiellen Theil ihrer Construction von ihrer ästhetischen Wirkung trennen, um mehr Ordnung und Deutlichkeit in die Untersuchungen zu bringen, welche jetzt angestellt werden sollen. Zur Erlangung dieses Zweckes ist es nothwendig, in einige wesentliche Einzelheiten des Werks einzugehen.

Die Orgel aus dem Gesichtspuncte ihrer materiellen Construction.

Die Orgel, anfangs sehr beschränkt in ihrem Tonumfange, hat sich nach und nach bis zu den

äußersten Tongrenzen ausgebreitet, innerhalb welcher das Ohr überhaupt Töne empfinden und vergleichen kann. Zu gleicher Zeit ist auch der Mechanismus complicirter geworden. Die Reihe der vernehmbaren Töne, ohngefähr 9 Octaven umfassend, wurde abgetheilt in mehre Abschnitte, welche eben so viel besondere Stimmen bildeten, die um eine Octave von einander entfernt waren, und man gelangte auf diese Weise dahin, fünf Octaven auf einer einzigen Taste zu vereinigen. Hieraus ergab sich der Vortheil, Harmonien aus Tönen zusammenzustellen, welche außerdem zu weit von einander getrennt gewesen wären, indem sie zum Theil den äußersten Grenzen der allgemeinen Tonreihe angehört hätten. Man that noch mehr. Durch Untereintheilungen dieser Tonabschnitte bildete man Stimmen mit Repetitionen, welche noch beträchtlich hohe Töne auf den tiefsten Tönen des Claviers enthalten konnten.

Die Erfahrung, welche fast immer der Wissenschaft vorauseilt, ließ bemerken, daß jeder klangfähige Körper, unabhängig von dem Grundtone, welchen er angiebt, zu gleicher Zeit eine Reihe höherer Töne hören läßt. Die Kunst ergriff diese Wahrnehmung und setzte eine besondere Stimme mit so viel Pfeifen für jede Taste zusammen, als es angemessen schien, Töne der natürlichen Tonleiter zusammen hören zu lassen. Hieraus ergab sich eine ganz neue Klangfarbe, welche kein anderes Instrument nachahmen kann.

Durch Versuche, welche man anstellte, erfuhr man bald, daß die Qualität der Töne sich veränderte nach dem Verhältnisse der Länge zur Weite der Pfeifen und je nachdem dieselben oben offen oder gedeckt waren. Man formirte daher neue Reihen zu Stimmen von weiter und enger Mensur, so wie von ganz oder nur theilweis gedeckten Pfeifen.

Derselbe Fall fand Statt bei den Zungenpfeifen oder Rohrwerken, von welchen jede Abtheilung zu besonderen Zwecken bestimmt wurde, je nach der Form, der Klangfarbe oder des Platzes, welche sie in der allgemeinen Tonreihe einnahm.

Die Orgel besteht demnach aus einer Summe in Bezug auf Tonhöhe, Klangfarbe und Stärke zusammengehöriger Stimmen, an welchen seit dem 16. Jahrhundert nur wenig verändert worden ist, aber wozu mehr als neun Jahrhunderte gehörten, um sie auf diesen Punct der Vollendung zu bringen.

Die vorzüglichsten und hervortretendsten Vorzüge einer Orgel bestehen in der Reinheit, Annehmlichkeit, majestätischen Kraft, und in der Verschiedenheit ihrer Töne. Es ist nicht genug, daß jede Stimme mit einer ihr allein eigenthümlichen Klangfarbe oder mit einem ihr nur zugehörigen Character des Tons anspreche, sondern auch, daß bei der Vereinigung aller Stimmen, keine von ihrer Stärke und reinen Stimmung verliere. Diese Bedingungen wären allerdings der Sache nach zu stellen; allein es treten der genauen Erfüllung derselben bedeutende nicht gänzlich zu beseitigende Hindernisse entgegen.

Es ist bekannt, daß in einem Behälter zusammengepreßte und durch Röhren geleitete Luft an Geschwindigkeit der Bewegung zunimmt, wenn sich die Ausflußöffnung vergrößert und daß mit der Zunahme an Geschwindigkeit eine Abnahme der Dichte an der Ausflußöffnung verbunden ist, ferner, daß der Ton einer Pfeife matter und tiefer wird, wenn die Dichte der ihr zugeführten Luft geringer wird. Da nun bei großen Werken der Luftverbrauch einer Stimme sehr gering ist im Vergleich mit dem Luftverbrauch des vollen Werkes, so wird im ersten Falle die Bewegung der Luft im Canale sehr langsam, im letztern hingegen sehr schnell sein, woraus weiter folgt, daß

sich die Dichte der Luft um so mehr vermindert, je mehr Stimmen angezogen werden, und daß also die Pfeifen im vollen Werke durchaus nicht mit der Kraft und Reinheit ansprechen können, als wenn sie einzeln oder nur in geringer Anzahl ertönen.

Durch Hülfe besonderer Luftbehälter oder Magazinbälge, nahe an die Windladen gelegt, lassen sich jedoch die obigen Nachtheile etwas vermindern.

Indessen blieb noch ein weit größeres Hinderniß zu besiegen, welches bis auf die neueste Zeit, der Gleichheit und Stärke der Töne entgegentrat. Dieses war einerseits der bedeutende Druck der Luft auf die Canzellenventile und andererseits die unzureichende Fingerkraft, um diesen Druck mit erforderlicher Schnelligkeit zu überwinden. Indem man die geringe Fingerkraft als Maß des Druckes annehmen mußte, fand man sich in der Nothwendigkeit, die den Pfeifen zuzuführenden Luftquantitäten möglichst zu beschränken und verminderte zu diesem Zwecke besonders die Weite der Löcher, durch welche den großen Pfeifen Wind zugeführt wird; ferner gab man den Canzellen und zugehörigen Ventilen eine so geringe Größe, daß nur ein Theil der Stimmen genugsam mit Wind versorgt werden konnte. Nach dieser Constructionsweise mußte den Baßpfeifen die nach Maßgabe der kleinen Pfeifen erforderliche Stärke und Klangfarbe mangeln, es mußten ferner die Verbindungen der verschiedenen Stimmen in gewissen Grenzen bleiben, und endlich war es nothwendig, die Stärke des Orgeltons in der Anwendung der Rohrwerke zu suchen, wodurch aber in den mehrsten Fällen nur ein harter, lärmender Ton erreicht wurde.

Durch die werthvolle Erfindung des Herren Barker lassen sich die eben genannten Schwierigkeiten beseitigen; denn vermittelst seines pneumatischen Hebels ist es möglich: 1) den Baßpfeifen diejenigen

Dimensionen zu geben, welche ihnen nach Maßgabe der höhern Pfeifen zukommen müssen; 2) ihnen die Quantitäten Luft zu verschaffen, welche ihrer Mensur angemessen sind, um einen kräftigen Ton zu gewinnen; 3) die Zahl der Stimmen zu vermehren und ihren Gesammteffect zu vergrößern, und endlich 4) die Ancoppelungen der Claviere zu vermehren und demohngeachtet die Härte der Spielart und den tiefen Fall der Tasten zu vermindern.

Dieß sind die vorzüglichsten Entdeckungen und Vervollkommnungen, welche uns scheinen eine neue Aera für die Orgelbaukunst zu eröffnen.

Die Orgel in Betracht ihrer Wirkung.

Die Aesthetik der Orgel hängt mit ihrer Geschichte zusammen. Sie erscheint verbunden mit den Fortschritten der Mechanik, mit der Entwickelung der Musik und mit der Art des Gebrauchs, welchen man seit ihrer Entstehung von ihr machte. Endlich, geweiht, vor allen andern Zwecken, zur Mitwirkung bei den Feierlichkeiten einer Religion, welche die Gemüther über das Irdische erhebt, wurde sie demohngeachtet Gegenstand des Geschmacks der Organisten und der Veränderlichkeit der Mode. Dieser Mißbrauch wurde die Ursache, daß sie mehremale aus den Tempeln gewiesen wurde. Indessen dauerte es nicht lange, so wurde sie wieder zurückgerufen und seit mehren Jahrhunderten übt sie daselbst ihren mächtigen und religiösen Einfluß aus.

Wenn man die Entstehung und den stufenweisen Fortgang der Orgel betrachtet, so bemerkt man ein unablässiges Streben, die Wirkungen des Orchesters nachzuahmen, sei es durch die Menge der Töne, welche gleichzeitig erklingen, sei es durch die Art und Klangfarbe der Stimmen, aus welchen sie zusammengesetzt ist, sei es endlich durch die Nüancen der

Stärke, welche man gesucht hat ihr zu geben, um die Aehnlichkeit des Ausdrucks mit den Orchesterstimmen zu erzielen. Von allen diesen Anstrengungen haben sich jedoch unerwartete Wirkungen ergeben, und ebenso wie bei der Alchymie hat sich, in Verfolgung einer Idee, eine schöne und umfangreiche Wissenschaft ausgebildet. Die Kunst der Musik ist durch diese Anstrengungen mit einem ganz neuen Instrumente bereichert worden, dessen vornehmster Character eine majestätische, imposante Tonmacht ist.

Sie zu der untergeordneten Rolle eines nachahmenden Instrumentes zurückführen wollen, würde sie ihrer schönsten Vorzüge berauben, würde sie heruntersetzen. Es ist gewiß, daß in Beziehung auf die Harmonie und die große Verschiedenheit ihrer Effecte, die Orgel geeignet ist, ein Orchester zu ersetzen. Dieß ist eine Eigenschaft, welche ihr nicht abgestritten werden kann, aber sie behauptet demohngeachtet einen eigenthümlichen Toncharacter; sie giebt Aehnliches, ohne sich zur Copie zu erniedrigen, und wenn sie sich bisweilen finden läßt, die Wirkungen anderer Instrumente wiederzugeben, so geschieht es nur mit viel Rückhalt und Discretion. Die Nachahmung in der Kunst hat ihre Grenzen und ihre Regeln. Es geschieht nur durch die Magie eines feinen Betrugs, daß man eine angenehme Täuschung hervorbringen kann, nicht aber durch eine aus der Wirklichkeit gegriffene Aehnlichkeit. Die Kunst muß den Abstand zu berechnen wissen, welcher Statt finden muß zwischen der Copie und dem Modell: indem man beide zu sehr einander nähert, läßt man das Wunderbare verschwinden und verfehlt demnach das Ziel. Die schönste Statue, mit Farben bekleidet, wird zur Gliederpuppe. Man gebe den Gliedern Bewegung und es entsteht ein schreckender Automat. Ich *) bin also

*) Monsieur Hamel.

der Meinung, daß der Orgelbauer sich sehr befleißigen und üben kann, die Klangfarbe gewisser Stimmen, welche Namen von solchen tragen, die man in den Orchestern anwendet, zu vervollkommnen, besonders solche Stimmen, welche zum Solospiel, zum Vortrag hervortretender Melodien bestimmt sind; aber ich behaupte zugleich, daß es nicht diese mehr oder weniger unvollkommene, bisweilen sogar groteske Nachahmung ist, welche den wahren Werth einer Orgel bestimmt.

Eine andere Ursache tritt der Orgel noch entgegen, die Wirkungen des Orchesters hervorzubringen; dieß ist der besondere Gang, welchen die verschiedenen Partien haben und aus welchen ein Tonstück besteht. Man sehe in eine Partitur und man wird gewahr, daß jedes Instrument eine besondere Rolle zu übernehmen hat; in der Orgel dagegen gehen alle zu einem Clavier gezogenen Stimmen mit einander, sei es in Einklängen, in Octaven oder andern Intervallen. Um sie von einander abzusondern, jeder einen eigenen Gang anzuweisen, bedürfte man eben so vieler Claviere, als Stimmen in Gebrauch genommen werden sollen. Diese Methode würde aber ohngefähr eben so viel zusammenwirkende Orgelspieler erfordern, als das Personal des Orchesters beträgt; aber alle diese Hülfsmittel würden nur ein sehr unvollkommnes sehr mittelmäßiges Resultat herbeiführen. Erkennen wir also, daß diese unmögliche Nachahmung das Ziel nicht sein kann, worauf die Orgelbauer hinarbeiten sollen und daß sie vernünftigerweise nicht darnach trachten sollen, das Gebiet der Orgel über diejenigen Grenzen hinaus zu erweitern, welche die Natur selbst vorgezeichnet hat.

Unter den Entdeckungen oder neuen Anwendungen von ältern Erfindungen, welche heut zu Tage gemacht werden, kann man als eine der wichtigsten

die freischwingenden Zungenstimmen ansehen. Als die Orgel des Hrn. Grenié erschien, im Jahr 1811, glaubte man, daß das so lange Zeit gesuchte Problem endlich gelöſ't sei, und daß man dem Instrumente den Reiz des Ausdrucks verleihen könne, welchen es bisher hatte entbehren müssen.

Nach den Bewunderern dieses reizenden Instrumentes zu urtheilen, hätte man alle alten Orgeln einreißen müssen, um sie nach dieser neuen Art wieder aufzubauen. Man bedachte nicht, daß die freischwingenden Zungenstimmen nur eine Stimme, oder höchstens eine Reihe von Stimmen von derselben Natur bilden können, und daß, wenn es gut wäre, die großen Orgeln damit zu bereichern, es nicht mit Ausschluß der andern Stimmen geschehen dürfe, welche sie doch nicht zu ersetzen im Stande sind.

Hier stellt sich indessen ein Einwurf entgegen: Personen, welche glauben, daß es die Gleichmäßigkeit oder Einförmigkeit der fortklingenden Töne sei, welche den Hauptcharacter der Orgel ausmache, halten dafür, daß man ihr diese unbeugsamen Effecte nicht nehmen könne, ohne die Erhabenheit zu zerstören, welche ein Resultat dieses Toncharacters der Orgel ist. Diese Befürchtungen scheinen uns aber nicht begründet; deßwegen können wir sie auch nicht theilen. Die Orgel ist nach und nach auf den Punct gekommen, auf welchen sie jetzt steht; jedes Jahrhundert hat ihr einige Vortheile gebracht. Das Bestreben, ihre Wirkungen zu vermehren, hat seine Menge Stimmen erzeugt, wovon manche bloß dem Namen nach unterschieden sind. Man suchte früherhin die Töne aller bekannten Instrumente in der Orgel wiederzugeben; man hat sogar den Gesang der Vögel nachgeahmt, das Geschrei der Thiere, die menschliche Stimme und selbst die der Engel; man suchte einen ähnlichen Effect für das Ohr hervorzubringen,

als die Meereswellen auf das Auge machen; man ahmte den Glanz des Blitzes und den Donner nach; man gab ihr eine durchdringende majestätische Kraft auf Kosten des Angenehmen und Gefühlvollen.

Um die gerechten Befürchtungen, die Würde der Orgel werde durch einen leidenschaftlichen Ausdruck profanirt und man gebe den Organisten ein leicht zum Mißbrauche führendes Hülfsmittel in die Hände, zu beruhigen, können wir versichern, daß die expressiven Stimmen eine ruhige und reine Harmonie geben, welche keinen Mißbrauch zuläßt, und für welche die Erfahrung schon hinlänglich bewiesen hat, daß sie unter geschickten Händen die Mannigfaltigkeit des Ausdrucks vermehren, ohne den religiösen Character der ganzen Orgel zu beeinträchtigen.

Es giebt bedächtige und besorgte Geister, die jede Vervollkommnung wie einen feindlichen Angriff auf die Kunst betrachten, von welcher sie selbst als Vorbild die Beschaffenheit annehmen, in welche die Clicquots und die Dallerys sie erhoben hatten. Nach ihrer Meinung würden Orgeln, von den besten jetzt lebenden Meistern construirt, der Ruin der religiösen Musik sein. Hierüber muß man sich vor allen Dingen gegenseitig verständigen. Der Chorgesang, werthvoller Rest der alten griechischen Musik; der reformirte Chorgesang durch Gregor VII, späterhin aber entartet durch Unwissenheit; der Contrapunct und der kreischende Gesang mehrer Stimmen, jede nach ihrer Weise zu einer gegebenen Melodie; der entheiligende Gebrauch, den lateinischen Worten profane, von gemeinen Gesängen entlehnte, Melodien unterzuschieben, um die Motetten zu begleiten, ein Gebrauch, der länger als 3 Jahrhunderte dauerte, und welcher endlich von dem Papst Marcel II. aus den Kirchen verbannt wurde; die ruhigen und religiösen Harmonien, welche Palestrina auf diese

Mißbräuche folgen ließ; die kunstreichen und erhabenen Compositionen eines Händel; die glänzenden begeisterten Tondichtungen eines Haydn, Mozart, Beethoven und Cherubini, worin diese Meister alle Hülfsmittel des vollständigen Orchesters entfaltet haben; die zahlreichen und verschiedenen Werke von Neukomm, alle das Gepräge der Größe und Lauterkeit in sich tragend, alle durchdrungen von Grazie und Wissenschaft, alle diese Werke sind kirchliche Musik genannt worden. An welche Epoche derselben soll man sich nun halten? welche soll man sich zum Vorbild nehmen? und welche Rolle soll dabei die Orgel übernehmen? — Aber, was das Allerübelste ist, unsere Reformatoren selbst sind darüber nicht einig, welches der beste Kirchenstyl ist. Nimmt man Bach's Manieren an? Man findet wenig Organisten, welche fähig sind in seinem Geiste zu spielen und noch weniger ein Publicum, welches diesen Geist zu würdigen versteht. Die Kritiker, welche das 18. Jahrhundert als diejenige Zeitperiode angeben, in welcher die Orgelspielkunst auf den höchsten Gipfel gebracht wurde, überlegen nicht, daß damals die Orgelbauer unter dem Einfluß der Organisten standen und ihre Werke nach den Forderungen des Tages einrichten mußten, und daß die Geläufigkeit der Finger, welche man bewunderte, die lebhaften Duos, die Fanfaren, das Tambourin, das Rondo und die Jagd, alles Musikstücke, welche man auch mit dem Namen Kirchenstücke belegte, eben so wenig an ihren Platze waren, als heut zu Tage die Oper-Ouverturen und andere dergleichen Motive aus Tänzen, welche man wohl bisweilen als Zwischenspiele oder Ausgänge zu hören bekommt.

In Ansehung der Unbeständigkeit unserer Urtheile über die Musik, sollte es scheinen, daß es für diese Kunst weder bestimmte Grundsätze noch Regeln gebe,

wonach die Schönheiten derselben zu beurtheilen wären. Das, was unsere Väter bewunderten, trifft unser Tadel, und das, was wir gestern erhaben fanden, scheint uns heute lächerlich; alsdann opfert man durch eine plötzliche Reaction unerbittlich alles Gegenwärtige dem Vergangenen. Dieß ist eine Wirkung der nothwendigen Bewegung, welche die Künste erleiden; wenn sie nicht mehr vorwärts gehen können, so thun sie einen Schritt seitwärts. Indessen rückt das Jahrhundert weiter vorwärts und wir empfinden die Einflüsse davon unbewußt. Die Fortschritte concentriren sich nicht um einen Gegenstand, sie greifen mehr in das Allgemeine. Die Pianos, welche man jetzt bauet, übertreffen diejenigen, welche man vor zwanzig Jahren machte, eben so sehr, als diese letzteren die Claviere, welche ehedem gemacht wurden.

Die Vollkommenheit der Blasinstrumente hat den Componisten neue Hülfsmittel geboten zu gewaltigen Wirkungen, die vielleicht gemißbraucht worden sind, an welche sich aber unser Ohr auf eine ähnliche Weise gewöhnt hat, wie unsere Augen an den Glanz des Gaslichts. Unsere modernen Orgeln haben eine Tonmacht, welche die des vorigen Jahrhunderts nicht hatten, was gewiß als ein Vortheil angesehen werden kann, solange dieselbe nicht in Härte ausartet, oder etwa die sanften Stimmen ausschließt, mit welchen sie einen vortheilhaften Contrast macht. Man ist nicht im Stande, bei'm Oeffnen einer Orgel und Betrachten ihrer einzelnen Theile über ihren Werth oder Unwerth zu urtheilen. Die verschiedenen Stimmen gleichen hier den Farben auf der Palette des Malers; es ist vielmehr ihre Mischung und ihr Schmelz, wovon man glückliche oder mißrathene Schattirungen erhält.

Einem geschickten Orgelbauer dürfen die Fortschritte in der Musik nicht fremd bleiben; er muß

das Bedürfniß dazu empfinden und sich mit ihnen befreunden. Er kann in dieser Hinsicht die nützlichen Belehrungen eines erfahrnen Organisten annehmen, aber er muß hinreichende Unabhängigkeit und Autorität haben, um sich den Forderungen eines schlechten Geschmacks und des Eigensinns entgegenzustellen. Es giebt Organisten *), welche, unbekannt mit dem Gebrauche des Pedals, dasselbe in Ansehung der zugehörigen Stimmen und des Tastenumfangs beschränken lassen; wieder andere eifern gegen die Mixturen, welche sie ganz entfernt wissen wollen; noch andere wollen die Grundsätze, nach welchen eine gute Disposition entworfen wird, nicht gelten lassen, obgleich nur durch Anwendung derselben ein gutes Resultat im vollen Werke erzielt werden kann. Endlich ist es kaum glaublich, wie weit die Wunderlichkeiten mancher Künstler gehen, welche, entblößt von Wissenschaft und Talent, kein anderes Mittel finden, sich bemerkbar zu machen, als durch fremdartige Wirkungen, welche man auf keinen andern Instrumenten hervorbringen kann, außer auf denen, welche ihnen anvertraut sind.

Es gehört viel Tact und ein kritisches Urtheil dazu, um glückliche Veränderungen in dem zu bewirken, was mehre Jahrhunderte sanctionirt haben; jede Abweichung zur Verbesserung des Instruments soll reiflich überlegt werden; vor allem müssen die daraus entspringenden Folgen in die Wagschale gelegt werden. Sobald aber eine Neuerung als gut erkannt worden ist, muß man sie anwenden, ohne sich durch die Befürchtung eines möglichen Mißbrauches derselben abhalten zu lassen; denn allerwärts findet man das Uebel neben dem Guten und Nützlichen. Die Ueberschreitung der vernünftigen Grenzen führt zum

*) In Frankreich.

Uebermaß, aber den Fehler hat der allein zu verantworten, welcher einen schlechten Gebrauch von dem Reichthum machte, der in seine Macht gegeben worden war.

Es bleibt den großen Künstlern vorbehalten, den Männern, welche durchdrungen sind von der Würde ihrer Kunst und dem Geiste der Convenienzen, die Regeln in einer so delicaten Sache festzustellen. Was uns anlangt, wir beschränken uns, bei'm Eintritt in die selbst gezeichneten Grenzen, das Ziel und den Plan dieser Abhandlung anzugeben, welche wir hiermit dem Publicum übergeben.

Unter den Werken, welche über die Orgelbaukunst geschrieben worden sind, behauptet in practischer Beziehung dasjenige des Don Bedos noch immer den ersten Rang; den Mensuren mangelt jedoch der Grund eines genauen Calculs und außerdem finden sich noch bedeutende Irrungen. Seit den 80 Jahren seiner Erscheinung haben die mechanischen Künste, wie wir schon erwähnten, große Fortschritte gemacht, welche nicht ohne Einfluß auf die Construction der Orgel geblieben sind. Werthvolle Entdeckungen haben ihr Gebiet erweitert. Es giebt also Irrthümer zu verbessern, Lücken auszufüllen, die Verbesserungen kennen zu lernen und in diesem Handbuche des Orgelbaues aufzubewahren.

Wenn man fragt, wie es kommen mag, daß so viele geschickte Orgelbauer noch keine feste Basis für ihre Arbeiten gefunden haben, so antworten wir:

1) die Orgelbauer haben gewöhnlich in ihrer Jugend nur eine sehr mangelhafte Erziehung, in Bezug auf die Wissenschaften, empfangen. Bei ihrem Eintritte in die Lehrjahre, arbeiten sie zuerst im Tischlerfache, oder bisweilen gehen sie auch sogleich zum Orgelbau. Aber in beiden Fällen erlangen sie nur eine mechanische Fertigkeit und wenn sie auch nicht

nach schlechten Principien arbeiten, so sind sie doch auch nicht im Stande, die Gründe ihrer Verfahrungsart zu erkennen und anzugeben. Sollte es aber sein, daß doch da und dort Einer oder der Andere dahin gelangte, sie zu erkennen, so behält er die Entdeckung für sich, und zwar um so mehr, als es ihnen schwerer fallen würde, die erkannten Wahrheiten mit Klarheit und Bestimmtheit schriftlich Andern mitzutheilen. Von den Orgelbauern läßt sich also nichts Anderes erwarten, als einige Verbesserungen, welche ihnen ihre lange Praxis an die Hand giebt.

Das beste practische Werk über die Orgel ist allerdings Don Bedos, allein man findet darin fast nichts Anderes als die Verfahrungsarten einiger geschickter Orgelbauer mit den nöthigen Mensuren für alle Theile der Orgel, so wie sie damals bei großen und kleinen Werken gebräuchlich waren. Man kann nicht ohne Verwunderung sehen, wie mit einer absoluten Bestimmtheit die Größe der Canzellen gegeben werden, ohne Rücksicht auf die Intonation der Pfeifen, d. h. auf die Größe der nöthigen Luftströmung. Selbst vorausgesetzt, daß die angegebenen Mensuren für die damaligen Fälle richtig waren, so kann man dieselben jetzt doch nicht mehr zur Anwendung empfehlen, denn die Organisten unserer Tage verlangen von der Orgel eine Kraft, welche keine der damaligen Orgeln zu geben im Stande war.

Es wird demnach dem Zwecke dieses Werkes angemessen sein, wenn zwar die Werkzeuge, Einrichtungen und Verfahrungsarten bei der Construction einer Orgel nach der Anweisung des Don Bedos gegeben werden, seine Mensuren aber einer Kritik und Berichtigung unterworfen werden.

Literatur über den Orgelbau.

1) Cous. Von gewaltsamen Bewegungen, Beschreibung etlicher Maschinen. Frankfurt. Folio, um 1610 — 1620.
2) Förner, Ch. Vollkommener Bericht, wie eine Orgel aus wahrem Grunde der Natur in allen Stücken nach Anweisung der mathematischen Wissenschaften soll gemacht werden. 1684.
3) Bendeler. Unterweisungen, wie eine Orgel nach ihren Hauptstücken, als Menseriren, Abtheilung der Laden, Zufall des Windes, Stimmung oder Temperatur, aus wahren mathematischen Gründen zu erbauen sei. Frankfurt 1739.
4) **Bernoulli.** **Récherches physiques, mécaniques etc. 1762.**
5) **Bedos de Celles.** **L'art du facteur d'orgues.** 4 Theile in groß Folio mit 137 Kupfertafeln. 1766.
6) Adlung. Gründlicher Unterricht von der Structur, Gebrauch und Erhaltung der Orgeln. 2 Bände. Berlin 1768.
7) Sorge. Der in der Rechen- und Meßkunst wohlerfahrene Orgelbaumeister. Mit 5 Kupfertafeln. Lobenstein 1773.
8) Halle, J. S. Die Kunst des Orgelbaues, theoretisch und practisch beschrieben. Brandenburg 1779.
9) Deimling, E. L. Beschreibung des Orgelbaues und der Verfahrungsart bei Untersuchung neuer und verbesserter Werke. 2. Ausg. 1796. Offenbach.
10) Mittag, J. F. Historische Abhandlung über die Entstehung, den Gebrauch, die Kunst und Vervollkommnung der Orgeln. Lüneburg 1756, in 4. 15 Seiten.

11) Sammlung einiger Nachrichten über die berühmtesten Orgeln Deutschlands, von einem Liebhaber der Musik. 1757 in 4. 14 Blätter.
12) Sponsel, J. U. Kurz gefaßte Geschichte der Orgel. Nürnberg 1771, in 8. 167 Seiten.
13) Vollbeding, M. Kurze Geschichte der Orgel, übersetzt aus dem Französischen nach Don Bedos, mit der Beschreibung der hydraulischen Orgel des Xéron, übersetzt aus dem Griechischen. Berlin 1793, in 4. 34 Seiten mit einer Tafel.
14) Rolle, C. Neue Wahrnehmungen zur Aufnahme und weiteren Ausbreitung der Musik. Berlin 1784.
15) Werkmeister. Beschreibung des in der Grüningischen Schloßkirche berühmten Orgelwerks. Quedlinburg 1704.
16) Biermann, J. H. Organographia Hildesiensis specialis etc. Hildesheim, 1738.
17) Ludwig. Versuch von den Eigenschaften eines rechtschaffenen Orgelbauers. 1759.
18) Derselbe. Gedanken über die großen Orgeln. Leipzig 1762.
19) Heß, J. Dispositionen der merkwürdigsten Orgeln. 1774.
20) Tauscher. Versuch einer Anleitung zur Disposition der Orgelstimmen nach richtigen Grundsätzen. Waldenburg 1778.
21) Disposition der neuen Orgel in der katholischen Kirche zu Oldenburg. Leipzig, Allgem. mus. Zeitung, Bd. 3. Seite 529.
22) Trost. Ausführliche Beschreibung des neuen Orgelwerks auf der Augustusburg zu Weißenfels. Nürnberg 1677.
23) Werkmeister, A. Orgelprobe oder kurze Beschreibung, wie und welcher Gestalt man die Orgelwerke von den Orgelmachern annehmen, probiren,

untersuchen und den Kirchen überliefern könne und solle.

24) Carutius, C. E. Examen Organi pneumatici oder Orgelprobe. Küstrin 1683.

25) Schmerbauch, de Organis hydraulicis. Um das Jahr 1770.

26) Bühler, F. Etwas über Musik, Orgel und deren Erfindung. Freiburg 1815.

27) Vogler. Simplificationssystem und Orgelverbesserungen. Leipzig. Allgem. mus. Zeitung Bd. I. S. 413, Bd. II. S. 565, Bd. IV. S. 49, Bd. V S. 821, Bd. VI S. 138, Bd. XIII S. 217 und 233.

28) Schlimbach. Ueber die Structur, Erhaltung und Stimmung der Orgel. Leipzig, bei Breitkopf und Härtel. 1801.

29) Wolfram. Anleitung zur Kenntniß, Beurtheilung und Erhaltung der Orgeln. Gotha 1815.

30) Schneider, W. Lehrbuch, das Orgelwerk kennen, erhalten, beurtheilen rc. Merseburg 1823.

31) Wilke, F. Ueber das Wirken des Abt Vogler im Orgelbaufache. Leipzig. Mus. Zeitung, Band 26, S. 673 und 689.

32) Büttner. Anweisung, wie jeder Organist verschiedene bei den Orgeln vorkommende Fehler selbst verbessern kann. Glogau 1827.

33) Reichmeister. Die Orgel in einem guten Zustande und reiner Stimmung zu erhalten. Leipzig 1828.

34) Müller, A. Die Orgel, ihre Einrichtung und Beschaffenheit sowohl als das zweckmäßige Spiel derselben. Gödsche.

35) Reichmeister. Unentbehrliches Hülfsbuch bei'm Orgelbau u. s. w. Nebst einer alphabetisch geordneten Beschreibung der bekanntesten Orgelstim-

men und einem Anhange von 29 Dispositionen. Leipzig 1832.

36) Strohmann. Ueber Uthe's angebliche Verbesserungen der Rohrwerke in den Orgeln. Leipz. Mus. Zeitung Bd. XIII, S. 153 und 429; Bd. XV, Seite 117.

37) Perne. Nachrichten von der im Uebungssaale des königl. Conservatoriums der Musik in Paris aufgestellten Crescendo- und Decrescendo-Orgel. Leipzig. Mus. Zeitung Bd. XXIII, S. 133 und 149. Bemerkungen über diesen Aufsatz von Wilke und Kaufmann. Ebendaselbst. Band XXV, S. 113.

38) Wilke, F. Warum findet man so viele schlechte Orgeln und wie möchte diesem Uebel abzuhelfen sein? Leipz. Mus. Zeit. Bd. XXIII, S. 625—641. Ueber Erfindung der Rohrwerke mit durchschlagenden Zungen. Ebendas. Bd. XXV, S. 149; Bd. XXVII, S. 263.

39) Chladni. Ueber Kostenersparniß durch Hervorbringung mehr als eines Tones durch dieselbe Orgelpfeife. Cäcilia 1826. Bd. V, S. 41—44.

40) Schulze, J. F. Verbesserung im Orgelbau. Leipz. allg. mus. Zeit. Bd. XXXI, S. 189.

41) Wilke, F. Ueber Orgelmixturen. Cäcilia, 1829, Bd. IX, S. 156 — 170.

42) Weber, W. Compensation der Orgelpfeifen. Cäcilia 1829, Bd. XI, S. 181 — 202.

43) Weber, G. Ueber Compensation der Labialpfeifen. Cäcilia XI, S. 203 und 204.

44) Weber, W. Ueber die Erzeugung von Aliquottönen mit Zungenpfeifen. Cäcilia 1830, Bd. XII, S. 1 — 26.

45) Kühnau, J. F. Ueber die Nothwendigkeit der Orgelmixturen. Leipzig. Mus. Zeitung Band XXXIII, S. 277.

46) Wilke. Ueber Orgelmirturen. Leipz. Bd. 33, S. 953. Cäcilia 1830, Bd. XII, S. 100 — 206. Ueber compensirte Zungenpfeifen.

47) Kühnau. Noch etwas über Orgelregister. Leipzig. Mus. Zeitung, Bd. XXXIV, S. 65.

48) Schneider, W. Bemerkenswerthe Erfindung im Orgelbau. Leipz. Mus. Zeitg. Bd. XXXIV, S. 189.

49) Weber, G. Ueber compensirte Labialpfeifen. Cäcilia 1834, Bd. XVI, S. 65.
Verbesserte Orgelpfeifen. Erfindung des Orgelbauers Turley. Ebendas. S. 68.

50) Preus, G. Grundregeln von der Structur und den Requisitis einer untadelhaften Orgel. Hamburg 1772.

51) Fabricius. Unterricht, wie man ein neu Orgelwerk, ob es gut und beständig sei, nach allen Stücken in und auswendig examiniren und so viel möglich probiren soll. Frankf. 1756.

52) Zang, J. H. vollkommene Orgelprobe. Nürnberg 1804.

53) Derselbe, der vollkommene Orgelmacher. Zweite Aufl. Nürnberg 1829.

54) Michaelis, C. F. Zur Geschichte der Orgel. Cäcilia 1825, Bd. II, S. 211 — 228.

55) Antony, J. Geschichtliche Darstellung von der Entstehung und Vervollkommnung der Orgel. Münster 1832.

56) Kützing. Theoretisch-practisches Handbuch der Orgelbaukunst. Bern.

57) Danjou. Ueber den Ursprung der Orgel. **Revue musicale Nr. 29.**

58) Derselbe. Briefe über die Orgel zu Freiburg. **Revue et Gazette mus.** 5. Jahrgang. Nr. 47, 48 und 50.

59) Derselbe. Von der Orgelbaukunst des 19. Jahrhunderts.

60) Revue de musique religieuse et populaire, 2. année, 10. et 11. livraisons.

61) Dictionnaire de la Conversation au mot Orgue.

62) Procès-verbal de réception du grand orgue de Saint-Denis. Paris 1841 in 4. de 8 pages.

63) Bericht an die Gesellschaft der freien Künste von J. Adrien de la Fage über die Orgel zu St. Denis. Paris 1845, 1. Bd. in 8. von 96 Seiten mit einer Tafel.

64) Notizen über die Orgel zu St. Peter von Bar-sur-Aube, verfertigt von Lété, königlicher Orgelbauer zu Mirecourt. Mirecourt 1845, 13 Seiten mit einer Tafel.

65) Bericht über die Orgel zu St. Eustache. Paris 1844.

66) Bericht über die Arbeiten in der großen Orgel zu St. Magdalene. Paris 1846 in 8. 12 Seiten mit einer Tafel.

67) Behler, Kapellmeister zu Augsburg. Etwas über Musik, die Orgel und ihre Erfindung, bei Huber. 1811.

68) Töpfer, J. G. Die Orgelbaukunst, nach einer neuen Theorie dargestellt und auf mathematische und physicalische Grundsätze gestützt, mit vielen Tabellen über Mensur, Luftzufluß und Mündung der Pfeifen, so wie über die damit übereinstimmende Bohrung der Windladen, angewendet auf mehre Entwürfe zu kleineren und größeren Orgelwerken, in welchen die Größe der Bälge, Windcanäle, Windkasten und Windladen, so wie die Einrichtung der Mechanik nach einer zuvor bestimmten Disposition angegeben ist, nebst einer

Anweisung, wie neue Orgelwerke mit Genauigkeit probirt werden können. Weimar 1833.
Nachtrag zu diesem Werke, enthaltend die Vervollständigung der Mensuren zu den Labialstimmen und die Theorie der Zungenstimmen mit den dazu gehörigen Mensurtabellen ꝛc. Weimar 1834.

69) Derselbe. Die Orgel, Zweck und Beschaffenheit ihrer Theile, Gesetze ihrer Construction und Wahl der dazu gehörigen Materialien; vom Orgelbauaccorde, nebst vortheilhaften Bauentwürfen für Landgemeinden; von der Untersuchung alter schadhafter Werke, Verfertigung umfassender Reparaturanschläge, Intonation, Stimmung und von der Prüfung und Uebergabe neuer Orgeln. Erfurt bei W. Körner. 1843.

70) Derselbe. Die Scheibler'sche Stimm-Methode leichtfaßlich erklärt und auf eine neue Art angewendet. Erfurt bei W. Körner. 1842.

71) Seidel, J. J. Die Orgel und ihr Bau. Ein systematisches Handbuch u. s. w. Breslau bei Leuckart. 1843.

Erste Abtheilung.

Erstes Capitel.

Erster Abschnitt.

Von den bei'm Orgelbau gebräuchlichen Werkzeugen.

§. 1. Es werden hier nicht diejenigen Werkzeuge beschrieben und abgebildet, welche Tischler oder Schreiner nöthig haben, obgleich dieselben, mit wenig Ausnahmen, bei'm Orgelbau ebenfalls angewendet werden. Denen, welche sich über Tischlerarbeiten belehren wollen, kann „die Tischlerkunst in ihrem ganzen Umfange" Weimar, bei B. F. Voigt, empfohlen werden.

Hier kommen nur diejenigen in Betrachtung, welche ganz besonders zum Betriebe des Orgelbaues nöthig sind.

§. 2. Der Ambos, Fig. 1, ohngefähr 18 Zoll (französisches Maß) lang, 5 bis 6 Zoll breit und wenigstens 2 Zoll dick. Die Oberseite wird

gestählt und polirt und die scharfen Kanten werden ein wenig abgerundet. Man macht ihn auf einem hölzernen Klotze fest, Fig. 4, vermittelst vier auf den Klotz genagelter Holzstücke, wie an derselben Figur zu sehen ist. Man kann unter den Ambos einige passende Stücke Tuch legen, um eine festere Lage für denselben zu gewinnen. Der Klotz wird gewöhnlich etwas vertieft in die Erde fest eingesetzt und zwar so, daß der Ambos etwa 22 bis 24 Zoll über den Fußboden steht.

§. 3. Der Schmiedehammer, Fig. 2. Dieß ist ein $4\frac{1}{2}$ Pfd. schwerer Hammer, dessen Kopf rund, ein Wenig convex (etwas gewölbt), gut gestählt und polirt sein muß. Das Auge oder Stielloch muß groß genug sein, damit der Stiel gut halte und nicht abbreche. Es ist vortheilhaft bei der Arbeit, von dieser Art Hämmer mehre von verschiedenen Größen zu haben. Ihre Verfertigung verlangt wegen der richtigen Härte und nöthigen Dauer, einen erfahrenen Meister.

§. 4. Eine große Handsäge, um die großen Zinntafeln zu schneiden, wenn es nicht mit dem Schnitzer geschehen kann. Ein solches Sägeblatt kann 18 Zoll Länge haben und muß fein gezahnt sein.

§. 5. Eine kleine Handsäge. Das Gestell dazu ist von Eisen, ausgenommen der Stiel, welcher von Holz ist. Das Blatt besteht gewöhnlich aus einem Stück Uhrfeder, wird fein gezahnt und vermittelst einer am Gestelle befindlichen Schraube gespannt.

§. 6. Eine Schwanzsäge, Fuchsschwanz, Fig. 3, ohngefähr 10 Zoll lang und 18 bis 20 Linien breit. Dieses Werkzeug ist gewöhnlich, mit Ausnahme des Stiels, ganz von Eisen. Der Stiel muß etwas gebogen sein, damit man denselben fest anfassen kann, ohne mit der Hand aufzustreifen. Das

entgegengesetzte Ende wird umgebogen, damit die linke Hand dasselbe erfasse, wenn die Rechte die Säge am Griffe führt. Die Zähne werden über die ganze Breite des Blattes gefeilt, wie man es bei Fig. B sieht. Die Figuren A und B stellen beide Seiten der Säge vor.

§. 7. Ein Schlägel zum Breitschlagen, Fig. 7. Dieß ist ein Stück sehr hartes Holz von 2½ Fuß Länge, ohne den Griff, welcher gewöhnlich 6 Zoll Länge hat. Dieser Schlägel muß 2½ Zoll dick und 4 Zoll breit sein. Die Ecken werden abgerundet.

§. 8. Der kleine Schlägel, Fig. 5, besteht aus einem Stück Eichen- oder Nußbaumholz, von circa 14 Zoll Länge, 2 Zoll Breite und 1 Zoll Dicke an beiden Enden. In der Mitte muß derselbe etwas stärker sein. Solcher Schlägel müssen mehre und von verschiedener Größe vorhanden sein. Die scharfen Kanten werden etwas abgerundet.

§. 9. Der Polirstahl, Fig. 8a, besteht aus einem gut abgerundeten und gehärteten Stahlstück, dessen Bahn glänzend polirt sein muß. Man treibt an beiden Seiten ein Stück Holz E F daran, um den Stahl besser halten zu können. Wenn große Stücke zu poliren sind, so wird noch besonders ein Stiel D G vermittelst eines Einschnittes angebracht und mit dem Keil H befestiget. Man sieht diesen Stiel abgesondert in Fig. 8b mit seinem Einschnitte I. Er kann 2 Fuß Länge haben.

Um diesem Werkzeuge die möglichste Politur zu geben, kann man auf folgende Art verfahren. Der Stahl muß vor allen Dingen die Härte der Eisenfeilen bekommen, alsdann reibt man den Rücken des Polirstahls mit einem feinen Stein und Oel, indem man ihn der Länge nach hin und her zieht. Dieses Abschleifen wird so lange fortgesetzt, bis alle Feil-

striche und sonstige Unebenheiten gänzlich verschwunden sind. Ist der Stahl so weit gebracht, so wird eine Vertiefung in Nußbaumholz gemacht, in welche ganz fein geriebener Oelstein mit etwas Oel gethan wird. In dieser Vertiefung wird der Stein so lange gerieben, bis er völlig geglättet ist. Bei diesem Verfahren ist zu beobachten, daß zwar bisweilen etwas Oel, aber kein Stein mehr hinzugethan wird. Zuletzt wird in eine andere ähnliche Furche Zinnkalk (Zinnasche) und Oel gethan, um den Stahl glänzend zu machen.

§. 10. Ein Zinnhobel, Fig. 6. Dieß ist eine Art von Schlichthobel mit einem Schwanz A am hintern Ende. Man sieht davon den Durchschnitt in Fig. 10 und die Figur der Oeffnung D E für die Späne; das Eisen F G steht rechtwinklich auf der Bahn. Dieser Hobel hat in der Regel eine Eisensohle, damit er länger brauchbar sei, denn ohne diese Sohle nutzt er sich bald ab. Alle Kanten sind abgestumpft, besonders am Schwanze A, welcher überdieß so hoch sein muß, daß man denselben bei'm Arbeiten fest anfassen kann, ohne sich zu beschädigen.

§. 11. Ein Hobel mit doppelter Oeffnung. Die Fig. 9 zeigt einen Theil des Hobels. Er ist brauchbar zum Zinnhobeln, oder auch ein Stück Arbeit fertig zu machen. Er schneidet nach zwei Seiten. Wenn man sich desselben einige Zeit lang nach einer Richtung bedient hat und die Schneide des Eisens stumpf geworden ist, so wird er umgedreht, damit das andere Eisen schneide, und so wechselsweise, je nachdem man findet, welches Eisen besser schneidet. Man sieht in Fig. 12 den Durchschnitt des Hobels und die Lage des Eisens, welches verkehrt, mit der Schneide nach Hinten, eingesetzt werden muß. Die Fig. 11 stellt einen Theil der obern Seite des Hobels vor. A und B bezeichnen

die beiden Oeffnungen; in der Richtung von D nach E sieht man das Eisen. Man sieht deutlich, daß der Keil und das Eisen in zwei an den Seiten des Hobels angebrachten Einschnitten fest sitzen, sie gehen bis auf die Bahn des Holzes. Diese Einschnitte zeigt die Fig. 13 und zugleich, wie die beiden Oeffnungen auf dieser Seite geformt sind. Die Linie, welche in der Mitte der Oeffnung ist, stellt die Schneide des Eisens vor, welche auf das kürzere Ende der Oeffnung gestützt ist und zur Breite die ganze Länge der Oeffnung hat. Da es nur in zwei kleinen Falzen ruht, so muß das Eisen genau zur Breite die Länge der Oeffnungen haben, wenn es brauchbar sein soll. Dieserwegen ist es gut bei der Verfertigung eines solchen Hobels mehre Eisen von gleicher Breite zu haben. Diese Art Hobel kann nicht gut aus einem Stücke gemacht werden, sondern aus zwei Hälften, deren eine Fig. 12 zeigt. Nachdem beide Hälften zusammengeleimt worden sind, werden sie noch durch 2 starke eiserne Stifte oder Schrauben an einander befestiget. Die Sohle muß von Eisen sein, denn außerdem ist er bald verbraucht.

§. 12. Ein eiserner Hobel, Fig. 14, ist sehr brauchbar zu verschiedenen Arbeiten. Er dient, um das Blei oder Metall zu hobeln, so wie die Kerne; ferner die Kanten der Platten, woraus Pfeifen geschnitten werden sollen, zu bestoßen, die Füße abzurichten und an die Pfeifenkörper zu passen. Man giebt ihm ohngefähr 7 Zoll Länge, 20 Linien Breite und 16 bis 18 Linien Tiefe. Er wird anfänglich ganz hohl hergestellt. Das verkehrt eingesetzte Hobeleisen F wird auf ein Kissen von hartem Holze B gelegt und vermittelst des Keiles C, der sich an ein eisernes Querstück T stemmt, befestigt. Auf die Rückseite des Hobels schraubt man ein hinlänglich starkes Eisenstück, um daran den hölzernen Stiel M

in einer horizontalen Richtung anzubringen. Auf ähnliche Weise wird am entgegengesetzten Ende ein eiserner Griff P angeschraubt oder angenietet. Alle Kanten werden abgerundet. Uebrigens wird der ganze Körper des Hobels zusammengeschweißt. Bei'm Gebrauch darf das Hobeleisen nur sehr wenig vorstehen und die Oeffnung muß so fein sein, daß kaum ganz feine Späne hindurch können. Ohne diese Vorsicht würde man die Metalltafeln durchhobeln.

§. 13. Ein kleiner und großer Schnitzer, der letztere mit einem 18 Zoll langen Stiel und kurzer, starker Klinge.

§. 14. Ein Winkel mit Umschlag, Fig. 15. Er wird gewöhnlich von Kupfer oder Eisen gemacht. Der Umschlag oder hervorstehende Rand R darf nur 1 Linie betragen. Der Schenkel L hat 7 bis 8 Zoll Länge und nicht ganz 1 Linie Dicke.

§. 15. Zirkel von verschiedener Größe und zwar von 1½ Fuß bis zu 5 oder 6 Zoll Länge. Sie müssen nach Verhältniß ihrer Größe stark sein. Vortheilhaft ist es, wenn der zweite Schenkel vermittelst einer gebogenen Zunge, welche durch denselben geht und eine daran angebrachte Schraube so lange in einer gewissen Richtung erhalten werden kann, als es die Arbeit erfordert.

§. 16. Zur Bestimmmung der Breite des Ausschnittes hat man ein Instrument, welches Fig. 21 vorstellt. Es besteht aus einer gut abgerichteten Tafel von hartem Holze, etwa 1½ Fuß lang und 9 bis 10 Zoll breit. Um es zu verfertigen zieht man mit einem Streichmodel ohngefähr ¾ Zoll von der Seite A B eine Linie. Eine andere Linie zieht man von der Ecke C der Tafel nach dem Endpuncte der Linie bei B. Die Seite A C, welche rechtwinklich mit der Seite A B vorausgesetzt wird, theilt man nun in 8 gleiche Theile. Aus dem 3.

und 5. Theilungspuncte werden die Linien h und g ebenfalls nach dem Endpuncte D gezogen. An die Linien bei A B und C D werden schmale Holzstreifen angeleimt. Es ist einleuchtend, daß, wenn eine rechtwinklich abgerichtete Zinnplatte von A nach B hin so weit geschoben wird, bis sie zwischen den beiden Holzstreifen festsitzt, die Linien G D und H D die Labienbreite = ¼ der Circumferenz angeben.

§. 17. Ein Fußzeichner, Fig. 22. Man kann ihn auf die entgegengesetzte Seite des vorigen Instrumentes zeichnen. Es wird auf dem Rande der Tafel eine Leiste I K befestiget, welche nicht ganz so lang als die Tafel ist. Nahe am Ende der Platte wird ein Stift I eingeschlagen, und zwar so, daß die kleine Vertiefung, welche man mit einem Körner in seiner Mitte macht, vollkommen mit der innern Seite der Leiste I K in gerader Richtung steht. Alsdann wird eine bewegliche Leiste I C gemacht, unter welcher, gegen das Ende J, ein Messingblättchen M mit einem Loche befestiget wird, damit sie um den Stift I gedreht werden kann. Die Mitte dieses Lochs muß mit der innern Seite des beweglichen Lineals in gerader Richtung stehen. Beide Leisten oder Lineale müssen sich, zusammen geschoben, ihrer ganzen Länge nach berühren, wenn das Instrument gut sein soll. Bei'm Nichtgebrauch wird das bewegliche Lineal abgenommen.

§. 18. Ein Lineal, die Aufschnitte zu zeichnen, Fig. 16. Dieß ist ein an beiden Seiten gut abgerichtetes Stück Messing, ohngefähr 1 Linie dick, 1 Zoll breit und 5 Zoll lang. Die beiden Enden sind nahe rechtwinklich umgebogen und abgerundet, wie die Figur zeigt. Das Messing muß hart geschlagen werden, nachdem beide Enden umgebogen worden sind.

§. 19. Die Pfeifenformen, Fig. 17. Es sind Cylinder von Holz, für große Pfeifen und von Eisen für kleine. Solcher Formen sind eine beträchtliche Anzahl von verschiedenen Größen nöthig, wobei noch zu betrachten ist, daß dieselben stets länger sein müssen, als die Pfeifen, zu deren Abrundung sie dienen sollen.

§. 20. Die Fußformen. Fig. 19 zeigt die Form derselben. Man muß sie von allen Größen haben. Die kleinsten werden von Eisen gemacht. Die für das innere Pfeifwerk bestimmten Formen haben einerlei Länge und sind nur unten conisch. Die Länge des oberen Theils ist willkürlich. Für die Prospectpfeifen muß die Länge der Füße verschieden sein, je nach dem Stande, den sie haben sollen.

§. 21. Die Trompetenformen, Fig. 18, sind hölzerne gut abgerundete Kegel. Ihre Länge geht bis zu 10 Fuß, für sehr große Zungenstimmen noch weiter. Zu den kleinen Trompetenkörpern können die Pfeifenfußformen angewendet werden.

§. 22. Formen zu den Füßen der Zungenstimmen oder Rohrwerke, Fig. 20. Sie werden von hartem Holze gemacht und gut abgerundet. Ueber der Spitze sind sie etwas dünner als oben. Die Spitze kann kurz sein. Man braucht dieselbe von verschiedener Größe nach Verhältniß der Nüsse oder Köpfe. Diese Formen können 12 — 14'' Länge haben.

§. 23. Das Schabemesser, Fig. 25. Man vertieft in einem kleinen hölzernen Stiel die abgebrochene Spitze eines zweischneidigen Degens oder auch den Schenkel einer Scheere und schleift das Ende so, daß beide Schneiden in eine Spitze zu laufen. Die beiden schräg abgeschliffenen Flächen befinden sich auf einer Seite; die andere Seite bleibt eben.

§. 24. **Ein Gießbret zum Lothe**, Fig. 23. Es besteht aus einer Tafel von hartem Holze, 2 bis 3 Fuß lang und 1½ Zoll dick. In diese Tafel werden mehre Rinnen, 5 bis 6 Linien breit und tief, gegraben, wobei jedoch darauf zu sehen ist, daß die Rinnen nach Unten etwas enger ausfallen, als oben, damit das eingegossene Loth leicht herausgehe. Eine dieser Rinnen kann breiter sein, um größere Stücke gießen zu können.

§. 25. **Die Probirform zum Zinn**, Figur 24. Dies ist ein gebranntes Ziegelstück oder feiner Sandstein, ohngefähr 4½ Zoll lang, 3 Zoll breit und 10 bis 12 Linien dick, mit einer halbrunden Vertiefung, deren Durchmesser 10 Linien und die Tiefe 5 Linien beträgt; 1½ Zoll von dieser Vertiefung befindet sich eine andere, deren Diameter 4 Linien beträgt. Beide Vertiefungen stehen durch eine kleine Rinne mit einander in Verbindung. Die Figur **X** stellt den Grundriß der Vertiefungen und Rinne vor, und die Fig. **Z** den senkrechten Längendurchschnitt der Vertiefung.

§. 26. **Die Löthziegel.** Dies ist ein gewöhnlicher gebrannter Stein (Backstein), den man so groß, als möglich, sich zu verschaffen sucht. Eine der breiten Flächen muß genau **eben** sein. Es ist gut, mehre dergleichen zu haben.

§. 27. **Die Kernform**, Fig. 26, ist aus zwei hölzernen Tafeln, **A** und **B**, zusammengesetzt, welche 3 Fuß Länge, 4 Zoll Breite und ohngefähr 16 Linien Dicke haben. Die eine dieser Tafeln, **AD** (Fig. 27, welche diese Form im Profil vorstellt), ist ganz eben oder gerade nach ihrer ganzen Länge und Breite. Die andere, **BF**, ist bei **F** um eine Linie dicker. Man setzt bei'm Gebrauch beide Tafeln aneinander und hält sie durch an beiden Seiten eingetriebene Keile **EE** so weit auseinander, als die Kerne

dick werden sollen. In den dadurch entstandenen leeren Raum wird geschmolzenes Blei gegossen; damit die beiden Platten gut zusammenhalten, setzt man dieselben in 3 Einschnitte C, C, C, Fig. 26, und hält sie darin durch die Keile D, D, D fest. Die obern innern Kanten der beiden Platten werden etwas abgerundet, damit das Blei besser hineinfließen kann. Für die Dauer der Tafeln ist es vortheilhaft, sie mit weißer oder rother Leimfarbe inwendig zu bestreichen, oder, noch besser, sie mit Eisenblech zu belegen.

§. 28. Metallscheeren werden von allen Größen gebraucht. Mit den kleinern schneidet man die dünnern Zungen der Rohrwerke, mit den größern die Zinntafeln, Kerne und dickeren Messingplatten.

§. 29. Die Labienform der Prospectpfeifen, Fig. 29, besteht aus einem Stücke hartgeschlagenen Messings in Form eines gleichschenklichen Dreiecks, von 4 Zoll Breite an seiner Grundlinie und 10 Zoll Höhe mit einem hervorstehenden (umgebogenen) Rande an der Basis.

§. 30. Das Schabeeisen, Fig. 28, ist eine Platte gut gehärteten und blau angelaufenen Stahls von 6 bis 7 Zoll Länge, 2 Zoll Breite und $\frac{1}{4}$ Linie Dicke. Es muß auf beiden Flächen recht glatt und polirt sein. Man schleift die beiden Kanten rechtwinklich auf einem Oelsteine, wobei das Werkzeug stets der Länge nach hin- und hergezogen wird.

§. 31. Das Intonirmesser besteht aus einer kurzen, starken Klinge und verhältnißmäßigem Stiel. Es muß gerade die Härte haben, daß es Zinn schneidet, ohne schartig zu werden.

§. 32. Die Form zu den Nüssen oder Köpfen der Rohrwerke oder Zungenpfeifen. Man läßt sie von Messing gießen. Die Figur 36, Taf. III, stellt die Form in ihrer wirklichen Größe vor. A ist das Scharnier. Bei BB steht

man den Anfang der Griffe, welche 10 Zoll Länge haben können. Durch die Oeffnungen C, C, C, C schüttet man das geschmolzene Blei. Die Löcher D, D, D, D, welche unten durchgehen, dienen, um eiserne Zapfen (Pflöcke), welche nicht ganz cylindrisch, sondern etwas verjüngt nach unten gemacht werden, einzusetzen. Man sieht deren dünnere Enden an den gegossenen Köpfen, Fig. 32, Taf. II, unten ein Wenig herausragen. Die andern kleinen Löcher E, E, E, E, E sind bestimmt, eiserne, oder besser stählerne, Drahtstifte aufzunehmen, welche ebenfalls ein Wenig conisch gemacht werden und welche durch den untern Theil der Form hindurchreichen, wie die eben beschriebenen dicken Pflöcke.

Die Figur 30 stellt die Hälfte derselben Form, von innen gesehen, vor. Man wird hier eine Menge Ausschnitte bemerken, welche mit der andern Hälfte der Form die Oeffnungen bilden, von welchen so eben die Rede war. Sie sind auch durch die nämlichen Buchstaben bezeichnet. Die Ausschnitte F G, F G . . . . zeigen die Oeffnungen an, welche an der Fig. 36 unten nicht sichtbar gemacht werden konnten. Die fünf halbrunden Vertiefungen H, H, H, H, H bilden mit der andern ganz ähnlichen Hälfte die Höhlungen für die Nüsse oder Köpfe. Es muß bemerkt werden, daß die Ausschnitte D, D, D, D, D ein Wenig breiter sein müssen, als die mit ihnen correspondirenden F, F, F, F, F. Ebenso sind die kleinen Ausschnitte E, E, E, E, E ein Wenig breiter, als ihre correspondirenden G, G, G, G, G. Dies Alles deswegen, damit die großen, wie die kleinen Pflöcke, welche beide an dem einen Ende etwas dicker als an dem andern sind, in der Form festsitzen.

§. 33. Die Figur 31 stellt 5 Nüsse oder Köpfe perspectivisch vor. Die zwei ersten, I, K, werden carrirte Köpfe genannt, weil ihr senkrechter Durch-

schnitt wirklich sich dem Quadrate nähert. Ihr Horizontalschnitt ist begreiflich rund. Die drei andern, **L, M, N**, werden vorzugsweise runde Köpfe genannt, weil sie sich mehr der Kugelgestalt nähern. Man sieht die Form derselben besser in der Figur 32, wo dieselben fünf Köpfe geometrisch dargestellt worden sind. Diese fünf Köpfe werden in der Form Fig. 30 gegossen. Für diejenigen, welche die Figuren 33, 34 und 35 vorstellen, ist eine größere Form nöthig, welche von Holz oder auch von Gyps gemacht werden kann. Diese 7 Arten von Köpfen, **A, B, C, D, E**, Fig. 32, und die beiden, welche die Figuren 33 und 34 vorstellen, sind für alle Orgeln ausreichend, deren Rohrstimmen nicht unter den 16fußton gehen. Der Kopf Fig. 35 macht den Anfang der 32füßigen Octave.

Die fünf Köpfe der Figur 32 sind jeder mit seinen zwei Pflöcken vorgestellt worden, gerade so, wie sie aus der Form kommen. **OT, PV, QX, RY, SZ** sind diese an jeder Seite ein Wenig abgerundeten Pflöcke. Man treibt sie durch leichte Hammerschläge aus dem Kopfe heraus. Die punctirten Linien, welche auf den Köpfen Fig. 33, 34 und 35 sichtbar sind, deuten die Lage dieser Pflöcke an. Man wird schon gemerkt haben, daß vermittelst derselben 2 Löcher in jedem Kopfe ausgespart werden, von welchen das größere zur Aufnahme des Mundstücks (Rohres) und das kleinere für die Krücke bestimmt ist. In das mit **A** bezeichnete Loch, Fig. 36, wird ein Dorn gesteckt, der etwas gedrängt darin sitzen muß. Der andere Theil des Scharniers, Fig. 30, hat begreiflich ebenfalls ein Loch, worin der Dorn sich willig bewegt. Von der Genauigkeit des Scharniers hängt es ab, daß bei der Vereinigung der beiden Hälften alle Vertiefungen genau auf einander passen.

§. 34. Es ist schwer, sich die eben beschriebenen Formen, gut gearbeitet, zu verschaffen, daher wird es nicht überflüssig sein, noch einige Andeutungen über die Herstellung derselben beizufügen. Die Hauptsache ist, daß der Orgelbaumeister die Modelle selbst macht. Wenn diese gut ausgefallen sind, so wird jeder nur mäßig geschickte Gelbgießer die verlangten Formen darnach gießen können. Um das Modell zu machen, kann man auf folgende Weise verfahren:

Man macht zuerst die Köpfe von hartem Holze auf der Drehbank nach den eben beschriebenen und dargestellten Formen und Größen, jedoch etwas reichlich, und steckt auch die zugehörigen Pflöcke in die Löcher. Das Ganze muß fein mit Sandpapier abgerieben werden. Man macht nun eine Hälfte der Form von Gyps und drückt, wenn er noch weich ist, die fünf Köpfe, welche die Fig. 32 vorstellt, genau bis zur Hälfte ein. Vor dem Eindrücken werden die Köpfe mit Oel bestrichen. Wenn der Gyps fest geworden ist, so nimmt man vorsichtig die Köpfe heraus und richtet die Oberfläche der Form genau ab. Man thut nun die Köpfe wieder in ihre Vertiefungen, und wenn man gewahr wird, daß eine oder die andere nicht genau genug die eine Hälfte des Kopfes umfaßt, so verbessert man den Fehler, indem man die zu geringen Höhlungen etwas vertieft und in die zu tiefen etwas Gyps bringt. Wenn eine Hälfte der Form auf diese Weise beendigt ist, so werden die Köpfe wieder an ihre Plätze gethan, die ganze Oberfläche sammt den Köpfen mit Oel bestrichen und hierauf Gyps gethan, um die zweite Hälfte der Form zu machen. Wenn der Gyps hart ist, so werden beide Hälften vorsichtig von einander getrennt und die Köpfe herausgenommen. Schadhafte Stellen werden mit Gyps ausgebessert. Man verfertigt die-

ses Modell o h n e S c h a r n i e r und macht es etwas dicker, als es nöthig ist. Bei dem Ausbessern ist sehr darauf zu sehen, daß alle innern Kanten scharf bleiben.

Wenn dieses Gypsmodell ganz trocken ist, so formt man jede Hälfte derselben in Sand, oder man läßt dies von einem Gelbgießer machen, um es in Blei zu gießen. An diesem bleiernen Modell wird nun das Scharnier angelöthet. Ebenso werden die Griffe B an ihrem gehörigen Platze angelöthet; auch wird das Loch zur Aufnahme des Dorns in das Scharnier gebohrt. Wenn nun das Ganze so weit reinlich und accurat hergestellt ist, als wenn es zum Gebrauche dienen sollte, und wenn auch die überflüssige Dicke abgehobelt worden ist, dann ist das Modell fertig.

Indessen ist es doch rathsam, zu versuchen, ob die beiden innern Seiten des Modells ohne Tadel sind. Zu dieser Absicht steckt man die Pflöcke an ihre Plätze und gießt geschmolzenes Zinn hinein, um Zinnköpfe zu machen. Das heiße Zinn schmelzt das Blei nicht und hängt sich auch nicht an dasselbe an, vorausgesetzt, daß es vorher durch Rauch von Kienspänen schwarz gemacht worden ist und das Zinn nicht mehr Hitze hat, als zum Schmelzen nöthig ist. An den herausgenommenen Köpfen sieht man, ob die Form richtig ist, oder wo etwa noch nachzubessern ist.

Wenn das Modell als ganz fehlerfrei erkannt worden ist, so wird der Stift aus dem Scharnier genommen und jeder Theil in Messing gegossen. Dieses messingene Modell wird innerlich und äußerlich durch Hobel, Feilen und Meißel schön abgeputzt, wobei stets darauf zu sehen ist, daß die innern Kanten scharf bleiben und die Köpfe leicht herauszunehmen sind. Man kann mehre Probegüsse machen und an dem Innern der Form so lange durch Schleifen mit

runden Steinen nachhelfen, bis die Form allen Anforderungen entspricht.

Zusatz. Man sieht aus dieser Beschreibung, daß es sehr schwierig und umständlich ist, eine solche Form zu machen. Zum Gießen der eckigen Köpfe wird ohnehin in §. 87 eine andere Verfertigungsart der Form angezeigt. Aber auch für die runden Köpfe kann ein ähnlicher Weg eingeschlagen werden, sobald man sich entschließt, für jede Größe des Kopfes eine besondere Form machen zu lassen. Z. B., es wird ein Cylinder von Messing gegossen, in welchem die beiden Löcher, das mittlere durch den in die Form gesteckten eisernen Bolzen Q, R oder S, Fig. 32, und das kleinere durch einen eingesteckten Stift ausgespart werden. Dieser Cylinder wird genau in der Mitte von Oben nach Unten, z. E. von Q nach X, Fig. 32, oder von R nach Y, so durchgeschnitten, daß die beiden Löcher mit halbirt worden sind. Beide Hälften werden fein abgefeilt und aufeinander gepaßt. Man faßt dieselben alsdann auf der Drechselbank in ein Futter und drechselt sie etwa bis zur Hälfte rund ab. Diese abgedrechselte Hälfte wird mit einem Ringe umgeben, welcher zu diesem Behufe schon vorher zugerichtet worden war. Man sieht hieraus schon, daß der Cylinder äußerlich eine etwas conische Form erhalten muß, damit der Ring fest angeschoben und doch nach dem Eingießen des Metalles durch einige leichte Hammerschläge wieder davon getrennt werden kann. Man faßt nun die abgedrechselte Seite sammt dem Ringe in ein anderes Futter und drechselt die zweite Hälfte ebenfalls ab. Sollte es sich finden, daß ein Ring beide Hälften nicht sicher genug zusammenhielt, so kann unten noch ein zweiter angebracht werden. Wenn man sicher ist, daß beide Hälften sich nicht verschieben können, so wird das Innere nach einer der Figuren C, D oder E, Fig. 32, aus-

gedrechselt. Hierdurch erhält man nicht nur die gewählte Form genau, sondern auch mit einer sehr glatten innern Fläche, welche viel zur Sauberkeit der darin zu gießenden Köpfe beiträgt. Weil aber diese drei Köpfe unten eine schräge Fläche haben, so schneidet man die Form in derselben Richtung ab, paßt einen Deckel darauf, heftet denselben mit zwei oder mehren Stiften auf die Form, bohrt die beiden Löcher parallel mit den obern in denselben und macht auf der Rückseite eine Oeffnung zum Eingießen des Metalls. Der Deckel kann ebenfalls in zwei Hälften zerschnitten werden und wird alsdann an die Form festgenietet; er kann aber auch ganz bleiben und zum Abnehmen gemacht werden, in welchem Falle derselbe mit zum Zusammenhalten der Form dient. Die Löcher für die Stifte werden durch den Deckel in den Rand der Form gebohrt, nachdem derselbe vorher auf die Form durch irgend ein Hülfsmittel fest aufgedrückt worden ist. Kann man nicht alle Löcher zugleich bohren, so schlägt man einstweilen passende Stifte in die gebohrten, damit der Deckel seine Lage behält, wenn die Form aus der Kluppe genommen und in eine andere Richtung gebracht wird. Ich sagte vorhin, daß das Loch für die Krücke parallel mit dem größern für das Mundstück gebohrt werden soll, und zwar deßhalb, weil in der Fig. 32 die Krücken nach Unten eine zu große Neigung nach dem Mundstücke haben. Es kommt überhaupt bei der Richtung der Krücke sehr darauf an, ob sie eine beträchtliche Federkraft haben soll oder nicht. In dem erstern Falle ist es allerdings zweckmäßig, wenn sich die Krücke nach Unten der Richtung des Mundstükkes nähert; wenn aber die Krücke sehr wenig Federkraft hat, was von ihrer Form und Stärke abhängig ist, so ist es jedenfalls besser, das Mundstück und die Krücke fest in eine parallele Richtung zu

bringen. Eine kleine Erweiterung nach Oben kann jedoch auch in diesem Falle nicht schaden. Der Gang der Krücke in einer Bleimasse ist übrigens die Schattenseite von dieser Einrichtung, weil sich mit der Zeit das Loch erweitert und dadurch der anfangs abgemessene Druck der Krücke auf die Zunge vermindert wird. Man kann diesem Uebelstande aber leicht durch ein kleines Hülfsmittel abhelfen, wie in der zweiten Abtheilung gezeigt werden soll. Das Uebel wird aber schon dadurch beseitigt, wenn die Oeffnung etwas größer gebohrt und in dieselbe ein messingener, kleiner Cylinder eingetrieben wird, in welchem sich die Krücke bewegt. Dieser Messingcylinder, welcher oben und unten vernietet wird, verhindert die Erweiterung des Loches. Es muß jedoch in diesem Falle die Krücke nach Fig. 115 gemacht werden und eine hinreichende Federkraft erhalten. Bedenklich könnte es auch scheinen, ob die Mundstücke ihre senkrechte Richtung behalten, da doch die Krücke durch ihren fortwährenden Druck strebt, das Mundstück in eine schiefe Richtung zu bringen. Auf dieses Bedenken ist Folgendes zu entgegnen: Wenn das Mundstück und die Zunge nur durch den Keil in ihrer Richtung gehalten werden sollten, dann dürfte es wohl nicht lange dauern, bis das erstere seine Lage verändert hätte; allein diese Befestigungsart würde auch nicht zweckmäßig sein. Der Keil dient hier nur dazu, die Zunge auf dem Mundstücke festzuhalten. Das Mundstück wird aber nach D. Bedos's Anweisung so fest in den Kopf eingesetzt, daß es selbst einige leichte Hammerschläge auf den untern Theil erhalten kann, um so weit, als möglich, in den Kopf einzudringen. Man darf nämlich hierbei nicht vergessen, daß das Mundstück den ganzen hohlen Raum des Kopfes von unten bis oben ausfüllen kann, weil der Aufsatz, nach einer kleinen Erweiterung des un-

tern Theils, auf den Kopf so aufgelöthet wird, daß er das Loch und das Mundstück bedeckt. Wenigstens ist dieses der Fall bei den kleinen Pfeifen, für die großen wird auf den Kopf eine Büchse gelöthet. Ist aber nun einmal die mittlere Oeffnung des Kopfes nur für das Mundstück bestimmt, so ist klar, daß es für die sichere Lage desselben vortheilhaft ist, dasselbe durch den ganzen Kopf gehen zu lassen und oben zu befestigen. Hierzu kann ein zweiter Keil dienen, welcher etwas hohl geschnitten wird, wie der hier beigefügte Durchschnitt ⌒ desselben zeigt, oder es kann auch ein halber Ring ∩ von Messing oben mit kleinen Hammerschlägen eingetrieben werden, so daß es scheint, als wenn das Mundstück oben aus einem ganzen Cylinder bestände. Diese letztere Befestigungsart gewährt den Vortheil, daß die Luft aus dem Mundstücke ungehinderter in den Aufsatz dringen kann, denn eine Verengung des Mundstückes oben schwächt den Ton. Es ist zwar hier eigentlich nicht der Ort, von der Zusammensetzung einer Zungenpfeife zu reden; weil ich aber schon mehr gesagt habe, als zur Verfertigung dieses Werkzeuges unumgänglich nothwendig ist, so sei auch noch bemerkt, daß die von D. Bedos empfohlene Befestigungsart, das Mundstück mit einiger Gewalt in den Kopf zu treiben, zu einem andern Uebelstande Veranlassung geben kann. Wenn nämlich ein Mundstück schön und accurat abgerichtet worden ist, was durchaus nöthig ist, wenn der Ton nicht klirrend erscheinen soll, und es wird mit einiger Gewalt in den Kopf getrieben, so werden sich ohnfehlbar die beiden Bahnen oben einander nähern und die vorherige Arbeit zum Theil fruchtlos machen. Ich halte es daher für besser, wenn das Mundstück nicht zu gedrängt in den Kopf geschoben wird, dagegen aber mit dem oben erwähnten halben Messingringe gehalten und rundherum oben angelöthet

wird. Das feste Zusammenhalten aller Theile, welche eine Zungenpfeife bilden, ist das erste Haupterforderniß einer haltbaren Stimmung. Daß alle Theile, selbst die Füße oder Stiefel, nach der Anweisung des D. Bedos von Metall gemacht werden, ist das zweite Erforderniß, denn es sichert die Zungenpfeifen gegen den Einfluß der Wärme oder Feuchtigkeit. Durch diese beiden Vortheile hat sich diese Constructionsart im Wesentlichen bis auf die neueste Zeit in Frankreich erhalten. Nur die runden Köpfe scheinen nicht allgemein mehr im Gebrauche zu sein.

§. 35. Eine Form für die Mundstücke. Die Fig. 37 stellt dieselbe in ihrer wirklichen Größe vor. Man läßt sie am Vortheilhaftesten von Eisen gießen, in welchem Falle sie aber bedeutend dicker sein muß, als die Zeichnung andeutet, weil die zu Mundstücken bestimmten Messingstücke vermittelst eines Dorns und Hammers in die Vertiefungen getrieben werden. In dieser Form können die Mundstücke mit sogenannten Schnäbeln (abgerundeten Enden) getrieben werden; wer diese nicht wünscht, kann auch bloß halbe Cylinder (Rinnen) darin treiben und das eine Ende durch ein halbrundes Stückchen Messing zulöthen.

§. 36. Die Stampfer, Fig. 39. Es sind platte Stücke Eisen, abgerundet auf dem Rücken AF und an dem Ende B. Der Winkel A am Ende B muß nach allen Seiten gleichmäßig abgerundet sein. Das Ende D und die Seite C haben eine willkürliche Form. Es müssen so viele Stampfer da sein, als sich Vertiefungen (Canäle) in der Form, Fig. 37, finden. Ihre Dicke beträgt für jeden Canal so viel weniger, als die Dicke des Messingstückes, woraus das Mundstück gemacht werden soll. Für die größten Mundstücke kann man das Messing 1 Linie dick wählen, und von dieser Dicke herabgehen, bis zu $\frac{1}{4}$

Linie. Die Breite der Stampfer ist willkürlich, man kann dem größten 1 Zoll Breite geben.

§. 37. Die Dorne zu den Mundstücken. Fig. 40 stellt zwei derselben vor. Man sieht in Figur 38 alle Dicken (Querschnitte), welche die Dorne haben müssen, in ihrer wahren Größe. Es sind Cylinder von Eisen ein Wenig abgerundet an den obern Enden, wie man an der Figur 40 bemerken kann; der kleinste entspricht dem 21. Kreise in Figur 38. Die vier oder fünf kleinsten Dorne können von Stahl gemacht werden. Man giebt ihnen eine ihrer Dicke gemäße Länge. Die Fig. 40 giebt die Länge des kleinsten und größten Dorns an. Um sie verfertigen zu lassen, bohrt man in eine Messingtafel Löcher von der Größe, wie sie in Fig. 38 enthalten sind, trägt die entsprechenden Längen auf einen Stab und läßt nach diesen Maßen von einem Schmiede oder Schlosser die Dornen schmieden. Von diesem erhält sie der Metalldrechsler, um ihnen die nöthige Accuratesse auf der Drechselbank zu geben.

§. 38. Eine große Feile, die Mundstücke abzurichten, Fig. 41. Sie muß 2½ Zoll breit und 14 bis 15 Zoll lang sein. Die Dicke ist willkürlich. Beide breite Seiten sind gehauen, die eine ganz fein, die andere etwas gröber. Das Hauptsächlichste, aber auch Schwerste ist, beide breite Seiten genau eben zu machen und bei'm Härten zu erhalten; denn wenn sich die Feile verwirft, so ist sie zu diesem Zwecke unbrauchbar.

Wenn keine solche Feile zu bekommen ist, so richtet man zwei Schleifsteine (sogenannte Rutscher) ganz eben ab, von welchen der eine grobkörnig und der andere feinkörnig sein muß, und schleift die Mundstücke darauf ab.

§. 39. Mehre Arten von Zangen zu verschiedenen Zwecken, welche weiter unten angegeben

werden. Unter andern eine mit langem Schnabel, wie Fig. 49 anzeigt.

§. 40. Ein Sortiment Hohlbohrer und eins dergleichen Centrumbohrer.

§. 41. Holzraspeln von verschiedener Größe.

§. 42. Ein Trauchbohrer. Dies muß ein sehr dauerhaftes Werkzeug sein, weil es bei'm Orgelbau sehr viel gebraucht wird. Seine Größe kann die bei den Tischlern gewöhnlichen etwas übersteigen. In einen solchen Trauch werden gegen 50 an Größe abnehmende Bohrer gepaßt, deren Gebrauch späterhin angegeben wird.

§. 43. Außer diesen Bohrern giebt es noch andere Werkzeuge, welche in den Trauch gepaßt werden, als Ausreiber, Fig. 43, runde Feil- und Spitzbohrer. Diese letztern werden vermittelst geschmolzenen Zinnes in Holz eingelassen und befestigt. Ist das Zinn hart geworden, so richtet man das Holzstück so ab, daß es gut in den Trauch paßt nnd der Spitzbohr gerade steht.

§. 44. Ein an beiden Seiten dreiseitiges Kratzeisen, Fig. 42. Es wird von gutem Stahle gemacht und gehärtet. Die Figur zeigt es zur Hälfte in seiner ganzen Größe. Die andere Hälfte hat dieselbe Figur.

§. 45. Ein Eisen, auf welchem die Zungen ausgestrichen werden. Es ist ein kleines, eisernes Lineal, ohngefähr 8 Zoll lang, 10 Linien breit und 4 Linien dick. Es muß ganz eben und fein abgerichtet und gefeilt werden.

Zusatz. Ein gut abgerichtetes Stück hartes Holz thut jedoch eben die Dienste.

§. 46. Feilen von allen Sorten, wie sich späterhin bei den verschiedenen Arbeiten zeigen wird.

§. 47. Ein Zieheisen, um Eisen- und Messingdraht entweder hart, oder auch bis zu einer verlangten Dicke zu ziehen.

§. 48. Einen Leimtopf von Kupfer oder Eisen. Es ist gut, ein Gefäß von demselben Stoffe zu haben, welches oben am Rande des Leimtopfes aufsitzt, außerdem aber frei in demselben hängt. In dieses letztere Gefäß wird der Leim gethan; zwischen beide Gefäße aber heißes Wasser.

§. 49. Ein Holzmesser, Fig. 46, wird von recht hartem Holze (Birnbaumholz oder dergl.) gemacht, 3 Linien dick von der Mitte **D** an bis zum Kopf **AC**, aber abgeschärft nach **A** wie ein Stemmeisen. Von **D** nach **B** wird es nach und nach dünner. Es hat ohngefähr 9 Zoll Länge.

§. 50. Eine glatte Marmorplatte, das Leder schräg abzuschneiden. Ihre Größe ist willkürlich.

§. 51. Ein Zirkel, um große Löcher zu machen, Fig. 44. Er besteht aus einem viereckigen Eisenstabe **AB**, dessen Ende **C** rund ist, und in welchem die beiden Schrauben **G, F** nebst dem Mittelstücke **IE** eingenietet sind. An diese setzt man das Querstück **ML**, welches hierzu 3 Löcher hat, von welchen die beiden, wodurch die Schrauben gehen, rund sind. Das mittelste, **I**, dagegen ist viereckig. An jeder Schraube befinden sich zwei Schraubemuttern. An dem Querstücke **ML** ist eine Zunge festgemacht, dessen Kante wie eine Säge gezahnt ist. **H** ist ein Griff von Holz, und **D** ist ein anderer Griff, welcher sich wie ein Trauch drehen muß.

§. 52. Hohlbohrer von verschiedenen Größen mit Griffen. Der größte kann oben 2 Zoll und unten 1 Zoll zum Diameter haben und 15 Zoll lang sein. Die kleinen Hohlbohrer werden in den Trauch gepaßt, wie schon bemerkt worden ist.

§. 53. **Brenneisen**, Fig. 47. Dies sind Eisenstangen von ohngefähr 18 Zoll Länge, an deren beiden Enden sich conische Köpfe befinden. Der eine hat 15 Linien im Durchmesser und der andere 7 bis 8 Linien. Es sind deren zwei von gleicher Größe nöthig.

§. 54. **Eine Stimmpfeife.** Dies ist eine gedeckte Pfeife von hartem Holze, deren Quadratseite etwa 7 Linien und deren Länge 5 Zoll 8 Linien beträgt. Dem Aufschnitt giebt man nur 4 Linien Breite. Man paßt in die Pfeife einen belederten Spund oder Stöpsel und reibt ihn mit Wasserblei, damit er sich leichter in der Pfeife hin- und herschieben läßt. Der Stöpsel ist so lang, daß er noch aus der Pfeife hervorragt, wenn der belederte Theil unten auf dem Kerne aufsitzt. Auf dieser Verlängerung werden die 12 Töne einer Octave nach einem rein gestimmten Instrumente angemerkt. Man bedient sich dieser Pfeife nur, um die intonirten Pfeifen vorläufig bis zu ihrem Tone zu verkürzen.

§. 55. **Einfache Stimmhörner.** Die Figur 48 giebt derselben sieben, a, b, c, d, e, f und g, in einem Viertheil ihrer wirklichen Größe. Sie werden von Messing gemacht, mit Schlagloth gelöthet und hartgeschlagen. Sie müssen in- und auswendig glatt sein, brauchen aber nicht abgedreht zu werden.

§. 56. **Doppelte Stimmhörner.** Sie sind in Fig. 50, a, b, c, d, e, f, dargestellt, in einem Viertheil ihrer wirklichen Größe. Man verfertigt dieselben, wie die vorigen, und läßt die hölzernen Griffe darnach abdrehen. Jeder Griff erhält zwei Messingkegel, einen äußern, der bei a, b u. s. w. zu sehen ist, und am andern Ende einen innern, dessen Seite das Holz bedeckt. Der letztere kann eine etwas größere Grundfläche haben, als der äußere.

§. 57. Seidene Dämpfer, Fig. 51. Sie werden an Eisen- oder Messingdrähte auf folgende Weise angebracht. Man nimmt ein Stück seidene Fransen und wickelt es um das Ende des Drahtes, nachdem dieses mit einem Hammer breitgeschlagen worden ist, bindet dieselben mit einem Faden fest und bestreicht das Gebinde ein Wenig mit Leim. Es sind eine kleine Anzahl solcher Quasten von verschiedener Größe nöthig.

§. 58. Das Intonireisen. Es besteht aus einem Stück starken Drahtes, welcher an den Enden breitgeschlagen wird, so daß dieselben das Ansehen eines sehr dünnen Meißels oder eines schwachen Keils erhalten.

§. 59. Ein Ventilkratzer. Es ist ein Messingdraht, ohngefähr 1 Fuß lang, etwas stark und hart, wovon das Ende weich gemacht, glattgeschlagen und ein Wenig umgebogen wird. Das umgebogene Ende muß fast scharf sein.

§. 60. Zwei kleine Feilkloben. Der eine spitzig zulaufend und der andere mit gewöhnlichen Backen.

§. 61. Einen tragbaren Schraubestock zum Anschrauben und einen großen von 30 bis 40 Pfunden mit einem Fuße.

§. 62. Ein paar Steinmeißel können oft bei der Arbeit nützlich sein.

§. 63. Ein großer eiserner Löffel, worin 4 bis 5 Pfund Zinn geschmolzen werden können, und ein dergleichen kleinerer.

§. 64. Tafeln von 22 bis 27 Linien Dicke, aus Bohlenstücken geschnitten und so zusammengefügt, wie man in der Figur 45 e f g h sieht. An die untere Seite werden zwei starke Querhölzer, jedes mit 3 Schrauben, befestigt, welche in länglichen Löchern so viel Spielraum haben, daß die Tafel sich ausdehnen und wieder zusammenziehen kann, ohne un-

eben zu werden. Man giebt diesen Tafeln die Größe der Windladen, weil das Gitterwerk darauf gemacht werden soll.

§. 65. Löthkolben. Die in Frankreich gebräuchlichen Löthkolben sind auf der Tafel LXXXI durch die Figuren 778 bis 782 vorgestellt worden, und zwar die Vordertheile in ganzer Größe, die Stiele aber verkürzt. Sie können ohngefähr 15 Zoll Länge haben und verjüngt in eine Spitze auslaufen. Die Figur 778 zeigt den Kolben perspectivisch; die Figur 780 stellt denselben geometrisch vor, von Oben oder Unten gesehen; die Fignr 779 zeigt das Profil und die Dicke des Kolbens; A ist die untere etwas gewölbte Seite; B C ist die schräg gefeilte Bahn und C ist die scharfe Ecke, mit welcher man löthet. Man macht die Löthkolben von weichem Eisen, gut geschweißt, ohne brüchige Stellen oder Risse. Sie müssen vom besten Eisen gemacht werden. Ohne diese Eigenschaften sind sie nicht brauchbar. Für jeden Arbeiter sind drei Löthkolben nöthig. Man muß drei Kolben haben, welche ein Wenig größer sind, als der in den Figuren vorgestellte, um die großen Pfeifen damit löthen zu können; drei andere, welche dem in der Figur gleich sind, und noch drei kleinere, womit die kleinen Pfeifen gelöthet werden, zusammen also neun Löthkolben. Die Figur D zeigt den Querschnitt durch den Stiel der Kolben, welcher nicht rund sein darf, sondern viereckig mit abgestumpften Ecken. Das Verzinnen der Kolben wird an seinem Orte vorkommen, wenn von ihrem Gebrauche die Rede ist.

Zusatz. Die bei den deutschen Orgelbauern üblichen Löthkolben sieht man auf der Tafel LXXXIII in den Figuren 790 bis 792. Sie bestehen aus einem Stück Kupfer, welches Fig. 790 bei AB im

Profil, Figur 791 perspectivisch und Fig. 792 geometrisch, von der Rück- oder Vorderseite gesehen, vorstellt.

Der vier- oder achteckige eiserne Stiel wird in das Kupferstück fest eingenietet. An die andere Seite des Stiels kommt ein hölzerner Griff von hinreichender Länge, damit sich der Arbeiter nicht an dem heißen eisernen Stiele verbrenne. Der durch die Figuren 790 bis 792 vorgestellte Löthkolben gehört unter die kleinsten, man muß also noch einige Sorten größere haben, womit die langen Nähte der großen Pfeifen gelöthet werden.

§. 66. Centrumbohrer. Es sind von diesen Bohrern ein ganzes Sortiment nöthig, von 2 bis zu 18 Linien Breite. Für die größern muß man einen größern und stärkern Trauch haben.

§. 67. Eine Rennspindel mit einem Sortiment Bohrern zu Eisen und Messing, und einer Anzahl Bohrnadeln, kleine Löcher in Holz zu bohren. Die Figur 52 zeigt dieses Werkzeug in halber Größe.

§. 68. Ein Zirkel zum Schneiden. Die Figur 53 zeigt denselben in halber Größe. Er ist mit einem eisernen Bogen, ohngefähr einen Viertelkreis haltend, und mit einer Schraube versehen, um die Zirkelspitzen in jeder beliebigen Oeffnung fest halten zu können. Die beiden Spitzen können durch andere zweckdienliche Hülfsmittel ersetzt werden, welche man in ihrer wahren Größe in den Figuren 54, 55 und 58 sieht. Wenn ein Kreis um ein schon gebohrtes Loch beschrieben werden soll, so wird an einen der beiden Schenkel ein Kegel gepaßt, Fig. 54, an welchem man bei a eine Oeffnung sieht, in welche der andere Kegel eintritt, um sich dem Mittelpuncte zu nähern. Die Figur 55 stellt ein Werkzeug mit einer abgerundeten Schneide vor, mit welcher nur Vertiefungen gemacht werden, ohne das Stück her-

auszuschneiden. Das Herausschneiden geschieht mit dem in Fig. 58 abgebildeten Werkzeuge.

§. 69. Ein Stangenzirkel zum Schneiden, Fig. 61. Die Büchse a ist zum Aufnehmen des Werkzeuges und der Stiel b wird in einen starken Trauch eingepaßt. Wenn der Durchmesser des Zirkels sehr groß ist, so dreht man den Bohrer mit der Hand.

§. 70. Schraubenzieher von verschiedener Größe und Stärke, welche in den Trauch eingepaßt werden können. Außerdem sind noch sehr starke und lange Schraubenzieher mit Griffen nöthig, um die Schrauben der Pfeifenstöcke anziehen oder nachlassen zu können, ohne die nebenstehenden Pfeifen wegzunehmen.

§. 71. Conische Hohlbohrer, welche in ihrer ganzen Länge schneiden. Es giebt deren von 3 bis 7½ Zoll Länge. Man schärft sie inwendig mit feinen Feilen und abgerundeten kleinen Wetzsteinen, damit ihre Schneide stets nach Außen gerichtet ist.

§. 72. Instrumente, um rechtwinkelig zu bohren. Es giebt verschiedene Sorten: Bei der einen Art rückt der Bohrer nach dem Gegenstande, und bei der andern rücken die Gegenstände nach dem Bohrer zu. Diese letztere Art kann bloß bei kleinen Gegenständen angewendet werden. Ferner können sie eingerichtet sein, horizontal oder vertical zu bohren. Horizontal werden gebohrt: die Wippen, Winkel und die zugehörigen Gabeln u. s. w. Man befestigt zu diesem Zweck den Bohrer in ein Futter an der Drehbank. Das zu bohrende Stück wird an dem Reitstocke befestigt oder auch nur angehalten und mit demselben nach dem Bohrer geschoben oder geschraubt, je nachdem die Drehbank eingerichtet ist. Weil der Reitstock nur einerlei Bewegung zu machen hat, näm-

lich vor- und rückwärts, so ist es sehr leicht, sich einen solchen zu verfertigen, und sollte es nur von Holz geschehen; es wird daher unnöthig sein, von diesem Werkzeuge Zeichnungen zu geben.

§. 73. Die Maschine zum Verticalbohren dient vorzüglich zu großen Stücken, als zu Windladen und Claviaturen. Die Figur 56 stellt eine solche vor. abcg ist das auf einer der beiden Sohlen ruhende Gestelle; d, c, f sind Verbindungsstücke zwischen den Sohlen; ikklm Profil der Kutsche, an welcher der Trauch befestigt ist und welche sich an der Säule h auf- und niederbewegen kann. Man kann dem aufrechten Stücke i $3\frac{3}{4}$ Zoll Breite geben, damit es sich sicher an die Säule h anlehnen kann. Die beiden Arme k, m, sowie der mit ni bezeichnete, sind in das senkrechte Stück i eingelassen. In das Stück o ist ein Schraubenloch geschnitten zur Aufnahme der Schraube p. Diese Tafel o wird an der Säule h durch zwei Riegel n, n gehalten. Die Arme k, m haben zwei Löcher, in welchen sich der Trauch auf- und niederbewegen kann. Oben an dem aufrechten Stück i ist ein gabelförmiger Einschnitt, bestimmt, den Hebel e aufzunehmen, welcher ein Gegengewicht u trägt, welches den Trauch wieder in die Höhe zieht. An die andere Seite wird die Schnur v befestigt. Das Zapfenloch x, in welchem sich das Ende des Trauchs q bewegt, muß so länglich geformt sein, daß der kleine Bogen, welchen der Hebel e macht, die Bewegung des Trauchs nicht hindert.

Wenn man Gebrauch von den Centrumbohrern machen will, so ist es nothwendig, daß ihr Mittelpunct genau in der Achse des Trauchs rq liege. Die Bohrer werden durch eine Schraube in der Hülse z gehalten.

§. 74. Bohrer, um große Löcher in Messing oder Eisen zu machen. Die Figur 57

zeigt ein solches Werkzeug, welches in den Trauch befestigt wird. Die schneidende Spitze b dreht sich um die runde Spitze a, für welche auch vorher ein kleines Loch gebohrt werden kann. Wenn noch größere Löcher gebohrt werden sollen, als es vermittelst eines so eben beschriebenen Bohrers geschehen kann, so wird ein rundes Stück sehr hartes Holz in den Trauch gepaßt. In die untere, ganz eben abgedrechselte Fläche wird eine feine Nuth auf der Drehbank eingedreht zur Aufnahme eines Stückchen Sägeblattes, wozu man ein Stückchen fein gezahnte Uhrfeder nehmen kann. In den Mittelpunct der eingedrechselten Nuth kommt ein starker Stift zu stehen, für welchen man in das zu bohrende Stück erst ein passendes kleines Loch bohrt, welches als Mittelpunct des auszubohrenden größern anzusehen ist. Der Trauch, in welchen das runde Stück Holz gepaßt wird, muß natürlich von hinlänglicher Größe sein, um das schneidende Sägeblatt bei dem nothwendig bedeutenden Drucke herumtreiben zu können.

§. 75. Ein Werkzeug zur Verfertigung der Ventilfedern. Man sehe die Figur 63a. A ist eine Platte von 11 Linien Dicke, 3¾ Zoll Breite und unbestimmter Länge, etwa 18 bis 22 Zoll. Sie hat durch ihre Dicke ein Loch, in welchem sich der Bolzen b muß leicht drehen lassen. Dieser Bolzen hat einen Kopf c, an welchem die Kurbel e befestigt ist. An das andere Ende des Bolzens steckt man das Werkzeug f an, welches diese Figur im Profil, Figur 63b aber in voller Ansicht zeigt. Es wird an den Bolzen durch einen Stift befestigt. Bei r sieht man eine Vertiefung, in welcher sich das viereckige Klötzchen g bewegt, welches man vermittelst der Schraube h, Fig. 63a, festhält. Die Schraubenmutter dreht sich auf einer Messingscheibe.

Um sich dieses Instrumentes zu bedienen, wird die Platte A an die Hobelbank oder an den Schraubestock gespannt. Man bringt das Ende des Messingdrahtes in das Loch des Klötzchens g, biegt es rechtwinkelig um, läßt nun den Draht über den hervorstehenden Cylinder i gehen, wie Figur 63b zeigt, zieht das andere Ende des Drahtes mit Hülfe eines Feilklobens stark gegen sich und dreht zugleich die Kurbel c, um das Auge, d. i., das Gewinde der Feder zu erhalten. Dem Gewinde giebt man so viel Umgänge, als es die Bestimmung der Feder erfordert.

§. 76. Eine Ziehmaschine zum Geraderichten des Messingdrahtes. Die Figuren 59, 60, 62a und 62b stellen sie ohngefähr in halber Größe vor. Die Figur 62b ist ein Stück hartes Holz vom Sperber- oder Elsbeerbaum. Es hat an beiden Seiten Handgriffe und unten ist der Schwalbenschwanz b befestigt; oben ist ein Einschnitt cdef, auf dessen Grunde ein Zapfenloch ghik, Fig. 59, ist, bestimmt, einen kurzen Cylinder l von Stahl aufzunehmen, Fig. 59, 62a und 62b. In der Mitte der beiden Seitenwände des Einschnittes cdef befinden sich 2 Rinnen oder Canäle, in welche die bei Fig. 60 an der Seite sichtbaren Ansätze eintreten. m und n, Fig. 62b, sind zwei Schrauben, für welche in das Stück A, Fig. 60, zwei Löcher gebohrt sind. Ist nun dieses Stück in den Ausschnitt cdef, Fig. 62b, geschoben, so wird es durch die beiden Flügelmuttern o, o, Fig. 62a, festgehalten.

An den zwei Seiten des Stückes A, Fig. 60, werden zwei starke Plättchen von Messing, p, Figur 59, 62a und 60, angeschraubt. Den Zwischenraum, welchen sie lassen, füllt der stählerne Cylinder aus. Endlich sieht man an der untern Seite des Plättchens einen dreieckigen Einschnitt q. Die Löcher,

welche man in das Stück A macht, um die Schrauben m, n durchgehen zu lassen, sind unten größer als oben, damit man unten um die Stifte m, n eine Drahtfeder legen kann, wodurch das Herausnehmen des Stückes A erleichtert wird, wenn die Schraubenmuttern o, o weggenommen worden sind.

Diese Ziehmaschine kann 1 Fuß Länge von einem Griffe zum andern haben und 27 Linien in's Gevierte.

Um sich derselben zu bedienen, bringt man den Schwalbenschwanz b in die dazu passende Rinne eines Holzstückes, dessen Seiten etwa $3\frac{3}{4}$ Zoll haben und dessen Länge beliebig ist. Dieses Holzstück, auf eine Drehbank befestigt, macht die Maschine fähig, sich in gleicher Richtung mit der Achse der Spindel zu bewegen. Der Draht, welchen man richten will, wird an einem seiner beiden Enden durch einen an die Spindel angebrachten Feilkloben gehalten und geht über den obern Theil des Cylinders l, wird aber von dem Stücke A überdeckt, dessen dreieckiger Einschnitt verhindert, daß der Draht sich nach rechts oder links wenden kann. Man hält ihn vermittelst der angezogenen Schraubenmuttern o und zieht alsdann die Maschine in der Holzrinne, während die Spindel in drehende Bewegung gesetzt wird.

§. 77. Ein Mikrometer zum Messen sehr dünner Platten oder Drähte. Die Figuren 67, 68, 69 und 70 stellen denselben in wirklicher Größe vor. Die Figur 67 zeigt das Werkzeug im perspectivischen Aufriß; die Figur 69 zeigt die obere Seite desselben und die Fig. 70 läßt den einfachen innern Mechanismus sehen.

a, Fig. 70, ist ein Hebel, welcher seinen Drehpunct in c hat. Die Achse dieses Drehpunctes liegt in dem fest angeschraubten Stück d. Man sieht, daß der Hebel e a zweiarmig ist. Der kürzere Arm e c

hat den 25. Theil des längern Arms ca. Das Ende e ist rechtwinkelig umgebogen, sowie auch das Ende des festgeschraubten Stückes f, so, daß sie beide ein paar Backen bilden, welche man bei ef, Fig. 67 und Fig. 69, sieht. e ist der bewegliche Theil und f der feste. Man sieht nun leicht, daß, wenn der Knopf b gezogen wird, der Backen e sich sich von dem Backen f entfernt. Zu gleicher Zeit zieht der Hebel a an der Kette g, Fig. 70, welche über die Trommel h, Fig 68, gelegt ist. In der Trommel befindet sich ein Stückchen Uhrfeder, welches die Kette gespannt erhält. Der Zapfen der Trommel trägt oben über dem Zifferblatte den Zeiger, welcher sich also mit der Trommel herumbewewegen muß.

Wenn der Zeiger einen Umgang auf dem Zifferblatte gemacht hat, so haben sich die Backen zwei Millimeter von einander entfernt: da nun der Kreis des Zifferblattes in 200 Theile getheilt ist, so folgt daraus, daß sich die Backen bei jedem folgenden Theilstrich, auf welchen der Zeiger rückt, um den hundertsten Theil eines Millimeters erweitern. Um die Dicke einer Zunge zu messen, zieht man den Knopf d, bringt die Zunge zwischen die geöffneten Backen und läßt den Knopf los. Die Backen werden sogleich die Zunge festhalten. Sollte nun etwa hierbei der Zeiger auf 105 stehen bleiben, so hätte die Zunge 1,05 Millimeter Dicke.

§. 78. Eine Hobel- und Ziehmaschine, um den Zungen eine bestimmte und gleichmäßige Dicke zu geben. Wenn die Zungen einen festen und schönen Ton geben sollen, so müssen sie aus einem dazu geeigneten Material, welches gewöhnlich Messing ist, gleichmäßig hart und dick sein und bei'm Aufpassen auf das Mundstück eine vollkommene Ebene bilden. Zungen, welche diese Ei-

genschaften nicht haben, welche ungleich in der Dicke und Härte, und deren breite Flächen nicht ganz eben sind, geben nur einen flatternden, unsichern, schlechten, und wenn es aufschlagende sind, einen klirrenden, knirschenden Ton*).

Um diesen Hauptfehler zu verhüten, ließ ich mir einen Hobel machen, von welchem Fig. 74 die vordere Ansicht und Fig. 72 die Seitenansicht zeigt; beide Figuren haben $\frac{1}{4}$ der wirklichen Größe. Derselbe besteht aus einem Gestelle Fig. 74 g h i, in welchem oben bei d zwei Schrauben zum Stellen des Hobels angebracht sind. Das Hobeleisen besteht aus zwei Stücken, b und c, Fig. 72 und 73. Beide Figuren zeigen die Seitenansicht dieser beiden Stücke, und zwar Fig. 73 in natürlicher Größe. Der Theil b besteht aus Eisen, ist oben knieförmig gebogen und unten schräg abgefeilt. Der Theil c besteht aus ganz hartem Stahl, stößt oben an das knieförmig gebogene Stück b an und ist unten schräg abgefeilt und scharf geschliffen. Vermittelst dreier Schrauben f, f, f, Fig. 74, wird das Stahlstück c an das Stück b befestigt. a, Fig. 74 und 72, ist eine Unterlage von Eisen, oben ganz eben geschliffen, auf welcher die Schärfe des Hobels genau aufsitzt. Auf den Schraubenköpfen d, d ist eine Scheibe befestigt, welche in beliebige Theile, z. E. in 20, getheilt wird, damit beide Schrauben immer gleich hoch gestellt werden können, wodurch stets eine parallele Entfernung des Hobels von der Unterlage bewirkt wird. Dieser Hobel wird bei'm Gebrauch an eine Ziehmaschine angebracht, wozu eine Drahtziehmaschine dienen kann.

---

*) Die hier folgende Beschreibung ist aus meinem Nachtrage zur Orgelbaukunst genommen; daher sind auch die Dimensionen des Werkzeuges nach weimarischem Maße angegeben. Töpfer.

Die Meinige, welche Fig. 71 in $\frac{1}{12}$ der wirklichen Größe vorstellt, besteht aus einer 27 Zoll langen, sehr starken, eisernen, gezahnten Stange **ab**, an welcher sich eine Zange oder vielmehr ein Schraubstock c befindet, so breit, daß die breitesten Zungen noch an beiden Enden davon gefaßt werden. In die Zähne dieser Stange greift eine Schraube ohne Ende d, mit 4 Gängen, welche $\frac{1}{4}$ Zoll stark sind, und welche mit einer 15 Zoll langen Kurbel ef umgedreht wird. Die ganze Maschine ist auf ein Balkenstück **AB** befestigt, in welches ein $\frac{3}{4}$ Zoll dickes und über 2 Zoll breites Eisenstück g eingetrieben ist, durch welches die gezahnte Stange sich bewegt, und in welchem zugleich der eine Zapfen h der Schraube ohne Ende befindlich ist. Nahe an der Kurbel liegt die 24 Zoll lange Stange, an welcher die Schraube ohne Ende befindlich ist, in einer Pfanne i mit einer aufgeschraubten Decke.

Nachdem eine Zunge zugeschnitten war, wurde sie einige Mal durch den Hobel k gezogen, und zwar so, daß wechselsweise beide Flächen der Zunge der Schärfe des Hobels zugekehrt wurden. Hatte der Hobel an allen Puncten gegriffen, so konnte ich überzeugt sein, daß beide Flächen mit einander genau parallel waren.

Hierauf wurden statt des Hobels in dasselbe Gestelle zwei sehr harte, stählerne Backen eingesetzt, deren zusammenstoßende Seiten etwas abgerundet und polirt waren. Zwischen diesen Backen wurde die Zunge so lange mit großer Gewalt hindurchgezogen, indem dieselben vermittelst der Stellschrauben d, d immer enger zusammengeschraubt wurden, bis die Zunge die nöthige Federkraft und Härte hatte. Hierdurch erlangte ich den Vortheil, daß die Zunge an allen Puncten gleiche Härte und Federkraft und dabei durchaus gleiche Dicke hatte. Es ist mir daher auch

unter den vielen angestellten Versuchen keine Zunge vorgekommen, deren Ton nicht rein und schön gewesen wäre.

Wenn irgend eine Zunge bei einer bestimmten Länge für eine bestimmte Tonhöhe noch zu dick war, so hatte ich nur nöthig, dieselbe ein oder einige Mal durch den Hobel zu ziehen, um den verlangten Ton zu erhalten.

Wenn die Zunge, was sich bisweilen zuträgt, aus der Ziehmaschine nicht ganz gerade kommt, so wird sie mit einem polirten Hammer, dessen Bahn eine nur wenig abgerundete Ebene ist, auf einem ganz eben geschliffenen Ambos, durch leichte Schläge auf die erhabenen Stellen, gerichtet. Der Hammer darf hierbei durchaus keine bemerkbaren Vertiefungen schlagen.

Nachdem die Zunge so zugerichtet ist, wird die Breite genau darauf gezeichnet und das Ueberstehende weggefeilt. In der Länge muß die Zunge die Mensur so weit übertreffen, daß sie sicher befestigt werden kann.

Will man der Zunge die äußerste Genauigkeit geben, so befestigt man dieselbe auf ein ganz ebenes Stückchen hartes Holz und schleift beide Seiten auf einem feinen, ganz ebenen Schleifsteine. Dieses Abschleifen ist besonders von wesentlichem Nutzen, wenn eine ganz oder nur zum Theil aufschlagende Zungenpfeife gefertigt werden soll. Wer es vorzieht, die Zungen gleich nach dem Zuschneiden hartzuschlagen, kann natürlich die beiden Backen zum Hartziehen entbehren, weil den Zungen alsdann ihre richtige Dicke vermittelst des Hobels gegeben wird. Der Hauptvortheil, welchen die Maschine gewähren soll, nämlich eine durchgängig gleiche Dicke, wird auf beide Arten erreicht.

§. 79. Eine Maschine, die Zungen zu schneiden, Fig. 75. Auf einem Bohlenstück a wird ein Stahlstück b von 7½ Zoll Länge, 14 Linien Breite und 5 Linien Dicke befestigt. An eines der beiden Enden befestigt man, vermittelst eines Bolzens und einer Schraubenmutter c, ein Messer d, welches mit einem Griff e versehen ist. Der Rücken dieses Messers muß wenigstens 3 bis 5 Linien Dicke haben, auch müssen die Seiten des Messers sowohl, als des Stahlstückes, welche mit einander in Berührung kommen, genau abgerichtet sein. Wenn man eine Zunge nach ihrer Länge schneiden will, so bringt man sie auf das Stahlstück, wie es die Figur bei f zeigt, und schneidet das vorgezeichnete Stück ab, wobei die Metallplatte sehr fest gehalten werden muß.

§. 80. Eine Kluppe, um die Zungen bei dem Abrichten festzuhalten. In ein Stück hartes Holz von 11 Zoll Länge und 18 bis 22 Linien Breite und Dicke wird ein Ausschnitt von 4½ Zoll Länge und 5 Linien Breite gemacht. Die Figur 76 stellt dieses Werkzeug perspectivisch vor und die Figur 77 giebt einen Längendurchschnitt von Oben nach Unten. a, Fig. 76, ist der Ausschnitt, in welchem sich ein vierkantiges Messingstück b, Fig. 77, bewegen kann. Dieses Stück ist an eine Platte c, Fig. 76 und 77, gelöthet oder geschraubt; unten endigt dasselbe Stück in einer Schraube d, welche durch eine andere Messingplatte e, Fig. 77, geht. Diese Platte ist an beiden Seiten des Holzstücks rechtwinklich umgebogen, wie man bei e, Fig. 76, sieht, und wird an die untere Seite des Holzstücks durch die Schraubenmutter f gedrückt. Das Messingstück b ist durchbohrt in der Richtung des Holzstücks und als Schraubenmutter zugeschnitten. In den Schraubengängen derselben bewegt sich die lange Schraube g g, welche bei h einen Zapfen und bei l einen vierkan-

tigen Stiel hat, an welchen eine Kurbel gesteckt wird. Auf der obern Seite der Kluppe, nahe am Ende, wird eine kleine Messingplatte k, Fig. 76 und 77, befestigt. Zwischen diese beiden Platten c und k wird die Zunge, welche gefeilt und gehobelt werden soll, gelegt, und vermittelst der Schraube gg, Fig. 77, welche das Messingstück c fortschiebt, eingeklemmt.

Wenn das zu bearbeitende Stück breiter ist, als der Ausschnitt, in welchem die Schraube gg sich dreht, so liegt es fest genug auf seinen beiden Kanten; wenn es aber schmäler ist, so kann der Ausschnitt auf folgende Art überdeckt werden. Man macht auf jeder Seite des Ausschnittes einen kleinen Falz und verlängert denselben unter der Platte k weg, als eine Rinne, bis an das Ende des Werkzeuges. In beide Falze legt man einen verschiebbaren Messingstreifen und macht denselben mit der obern Seite des Holzes eben. Wird nun der Streifen in dem Falze fortgeschoben, bis er an das Stück c anstößt, und darauf die zu bearbeitende Zunge gelegt, so sieht man leicht, daß sich derselbe mit der Platte c durch die Schraube gg so weit fortschieben läßt, bis die Zunge zwischen k und c festsitzt und daß auf diese Weise der Ausschnitt zwischen den beiden Platten bedeckt ist.

§. 81. Eine Laubsäge zum Ausschneiden der Messingrahmen, auf welche die freischwingenden Zungen befestigt werden. Die Figuren 78 und 79 zeigen dieses Werkzeug. Es ist dieses ein zu bekanntes Werkzeug, als daß es einer näheren Beschreibung bedürfte.

§. 82. Eine Kreisscheibe mit Ausschnitten von verschiedener Größe, um die Dicke der Schrauben und des Drahtes darin zu messen. Die Fig. 81 stellt dieselbe in wirklicher Größe vor. Die Scheibe muß, damit sie sich durch den Gebrauch nicht abnutzt,

von gehärtetem Stahle gemacht sein. Die Einschnitte gehen von $\frac{1}{2}$ Millimeter Breite bis ohngefähr zu 7 Millimeter.

§. 83. Um sehr schwache Drähte oder auch die Dicke sehr schwacher Zungen zu messen, kann man sich mit Vortheil des Instrumentes bedienen, welches die Figur 90 vorstellt. Es ist zusammengesetzt aus zwei Streifen hartgeschlagenen Messings oder gehärteten Stahls **bcde**, deren innere gegeneinander stehende Kanten sorgfältig gerade gehobelt und geschliffen worden sind, so, daß wenn sie vor der Befestigung mit den schmalen Kanten aufeinander gelegt werden, kein Licht hindurchdringen kann. Beide Streifen sind unten und oben auf 2 Unterlagen geschraubt. An der untern Seite berühren sich Beide in **F**, an der obern, **A**, stehen sie aber 4 Mill. auseinander. Die Länge von **F** bis **A** wird in 40 gleiche Theile getheilt, wodurch man von einem Theilstrich zum folgenden eine Erweiterung der beiden Kanten von $\frac{1}{10}$ Mill. erhält.

§. 84. Ein Mündungsmesser. Um den Abstand des Kerns vom Unterlabium an schon erprobten Pfeifen zu messen, oder um den, für irgend eine zu probirende Pfeife berechneten Abstand des Kerns auf selbige anzuwenden, kann man sich des Fig. 86 abgebildeten Werkzeuges bedienen. Es ist ganz von Messing und besteht aus 2 Streifen, **DG** und **FH**, deren innere, gegeneinander gekehrte schmale Seiten ganz gerade geschliffen worden sind. Oben sind beide auf ein Querstück **DF**, unten auf ein anderes, **GH**, aufgeschraubt. Unten bei **A** stoßen beide Streifen zusammen, oben stehen sie bei **C** 2''' weit*) auseinander. Der Raum von **A** nach **C** ist vorerst in 2 Hälften, **AB** und **BC**, und alsdann

*) Weimarisches Maß.

jede Hälfte wieder in 10 Theile getheilt worden. Jedes Zehntheil kann man, wie bei C, noch in 5 Theile theilen. Man sieht nun leicht, daß man kleine Stäbchen bis 2''' Dicke sehr bequem zwischen den beiden Messingstreifen messen kann, indem man sie von C nach A schiebt, bis sie ein Wenig zwischen den Streifen einklemmen. Gesetzt, ein Stäbchen oder auch Keilchen nm, Fig. 85, rückte mit der als Maß bezeichneten Stelle 0 bis y, so betrüge seine Dicke 1''',2.

Zum bequemen und schnellen Uebertragen der berechneten Breiten der Mündungen auf die Pfeifen verfertige man etwa 20 kleine Keilchen von sehr hartem Holz oder auch von Zinn, und zwar von 0''',1 bis 2''' Dicke. Die Breite kann 2 bis 3''' betragen. Auf der breiten Seite der Keile bemerke man durch Striche und Zahlen die Dicke des Keils. Fig. 87 und 89 stellen zwei solche Keilchen vor, von 0''',3 bis 0''',4 und von 0''',4 bis 0''',5 Dicke. Es wird zweckmäßig sein, denselben eine etwas gekrümmte Form, wie bei Fig. 88, welche ein solches Keilchen von der Seite zeigt, zu geben.

Wenn bei der Verfertigung der Metallstimmen darauf gesehen worden ist, daß die Kerne stets weiter von den Unterlabien abstehen, als es für den stärksten Luftausfluß nöthig ist, so hält man bei der Intonation der Metallpfeifen alsdann einen der Keile, dessen Dicke dem berechneten Abstande des Unterlabium gleich ist, in die Mündung der Pfeife, und zwar an die Seiten, und drückt mit einem Messer oder Stemmeisen das Unterlabium an den Keil. Z. B., ist für eine Metallpfeife der Abstand = 0''',34 gefunden worden, so nimmt man den Keil Fig. 87, steckt denselben bis b in die eine Seite der Mündung, drückt das Unterlabium an und verfährt alsdann ebenso auf der andern Seite. Daß dieses Verfahren vielleicht mehrmals wiederholt werden muß,

wenn während der Intonation die Lage des Kerns verändert wird, versteht sich von selbst.

Bei der Fertigung der hölzernen Pfeifen werden die Unterlabien, welche hier Vorschläge heißen, gewöhnlich gleich mit aufgeleimt. Vor dem Aufleimen eines Vorschlags muß aber so viel von demselben abgestochen werden, als die Größe der Mündung erfordert, welches, wie bei den Metallstimmen, durch Keile, von der in der Tabelle für die fragliche Pfeife bezeichneten Dicke, untersucht und bestimmt werden kann. Hat man von dem Vorschlag so viel abgestochen, daß der Abstand des Kerns vom Vorschlag mit der Rechnung übereinstimmt, und die Pfeife spricht gut an, so kann der Vorschlag aufgeleimt werden; oder auch, man kann die Vorschläge nur einstweilen mit Nägelchen befestigen und die Pfeifen erst auf den Pfeifenstock probiren, um vor dem Aufleimen der Vorschläge noch nachhelfen zu können, wo es nöthig ist.

§. 85. Eine Sägemaschine zum Verticalsägen, Fig. 82. **ABCD** ist das Gestell der Säge; es bewegt sich in zwei Säulen mit Nuthen **EF**, welche bis unter die Tafel **GH** gehen müssen, in welcher sie durch unten angetriebene Keile befestigt sind.

In die Tafel ist eine gerade Oeffnung geschnitten, an welcher zwei Messingstreifen befestigt sind, welche nicht mehr Zwischenraum lassen, als die Säge zum Durchgehen braucht. Nur wo die Zähne der Säge auf- und niedergehen, ist der Zwischenraum größer, damit diese keinen Schaden leiden. Ein Querstück, welches in der Figur nicht mit vorgestellt worden ist, und welches den Zweck hat, zu verhindern, daß das Sägeblatt keine andere Richtung annimmt, sowie auch das zu schneidende Arbeitsstück zurückzubringen, hält sich vermittelst zweier Einschnitte an den Säulen **EF**, in welche es mit zwei Schrauben

eingeschraubt ist. In der Mitte ist ein Einschnitt, ähnlich dem in der Tafel, um das Blatt durchgehen zu lassen.

I ist der Tritt, welcher die Säge niederzieht; MN ein Rahmen, an welchen der Bogen befestigt ist, welcher die Säge wieder nach Oben zieht.

Unter der Figur 82 ist der Führer abgebildet, gegen welchen man das zu schneidende Stück bewegt. L ist eine starke Stange von Holz, 20 bis 30 Mill. dick; O, O sind zwei Arme von Eisen, welche an die Tafel durch die beiden Schrauben P, P befestigt sind; R, R sind zwei zirkelförmige Rinnen, in welchen die Schrauben gehen, deren Köpfe man bei S, S sieht und welche dazu dienen, den Führer auf den für ihn bestimmten Punct zu halten.

Man wendet auch mit Vortheil zu diesem Zweck die kreisförmigen Sägen an, welche man durch ein Rad und einen daran befindlichen Tritt in Bewegung setzt. Da sie sehr bekannt sind und ihre Anwendung leicht zu bewerkstelligen ist, so kann eine weitere Beschreibung derselben erspart werden.

§. 86. Die Figur 83 enthält die Größen der runden Pfeifenlöcher, auf welche sich späterhin bei der Verfertigung der Windladen die Nummern beziehen, nach welchen die Windladen gebohrt werden müssen.

§. 87. Die Figuren 92 bis 95 stellen eine andere Art der Köpfe vor, als früher in den §§. 32 und 33 beschrieben wurde. Diese haben nämlich bei c einen Absatz, auf welchem das Mundstück ruht, wenn es vermittelst des Keils in dem Kopfe befestigt wird. Im Uebrigen gleichen sie den früher beschriebenen viereckigen Köpfen (d. h., deren senkrechter Durchschnitt viereckig ist). Diese Köpfe werden in messingenen Formen gegossen und bestehen aus Blei oder Metall. Die Figur 94 zeigt den Durchschnitt

einer solchen Form mit dem noch darin sitzenden Kopfe. Sie besteht aus einem Cylinder ab, mit einem eingesetzten Boden cd, von welchem so viel weggefeilt worden ist, als der Absatz e Raum braucht, um sich bei'm Gießen bilden zu können. Oben ist der Deckel fg eingesetzt. Durch den Deckel und Boden gehen die beiden eisernen Dorne ih und gk; der erstere formirt die Oeffnung unten für das Mundstück und oben für den Aufsatz, und der letztere macht das Loch für die Krücke. Weil die correspondirenden Löcher senkrecht übereinander stehen müssen, so wird der Boden durch zwei von Außen eingebohrte Stifte gehalten und der Deckel hat zwei Läppchen, wie man bei ab, Fig. 93, sieht, welche sich in passende Vertiefungen einsetzen lassen. An derselben Figur sieht man auch die Stellung der beiden Dorne. c ist eine Oeffnung im Deckel zum Eingießen des Bleies. Figur 95 zeigt den Boden der Form. e ist der bis auf eine geringe Dicke des Bodens weggefeilte Theil; d ist der dickere Theil des Bodens. Man wird die beiden Löcher für die beiden durchgehenden Dorne bemerken. b und c sind die Stifte, welche den Boden in seiner Lage halten. Man braucht zu einer 8füßigen Zungenstimme 5 bis 6 solcher Formen. Ihre Verfertigung ist für einen guten Arbeiter nicht sehr schwer, weil nach dem Guß Cylinder, Boden und Deckel auf der Drechselbank bearbeitet werden können. Man wird an der Figur 95 sehen, daß das Loch f für den dickern Dorn vor dem Abfeilen des Absatzes gebohrt werden muß. Die Form muß sich nach Oben etwas erweitern, was auf der Zeichnung nicht merklich gemacht worden ist.

§. 88. Zusatz. Am Schlusse dieses Abschnittes will ich noch Einiges über die Windwaage und über die zweckmäßigste Einrichtung derselben bemerklich machen.

Mit Hülfe der Windwaage will man den Druck der eingeschlossenen und verdichteten Luft erkennen. Da nun die Höhe der Wassersäule, welcher die eingeschlossene Luft das Gleichgewicht hält, die Größe dieses Druckes darstellt, so muß vor Allem diese Höhe an der Windwaage genau zu messen sein. Allein Jeder, der mit den ersten Gesetzen der Hydrostatik bekannt ist, muß gestehen, daß die gewöhnlichen Windwaagen der Orgelbauer zu einer ganz genauen Angabe der, durch den Druck der Luft in der Glasröhre emporgehaltenen Wassersäule nicht geeignet sind; denn es läßt sich zwar der Stand des Wassers in der Glasröhre, aber nicht auch zugleich die Höhe des Wasserspiegels, über welchen die in der Glasröhre befindliche Wassersäule hervorragt, beurtheilen, weil sich die anfängliche Höhe des Wasserspiegels, nach der größern oder geringern Höhe der von der verdichteten Luft emporgehaltenen Wassersäule, um etwas Weniges vertiest.

Ich habe daher meiner Windwaage folgende Einrichtung gegeben:

Sie besteht aus einem Kästchen von Messingblech, dessen Grundfläche oval, Fig. 96, iklmi, ist, dessen Obertheil aber die Form ikli hat. Etwa 5''' über der Grundfläche ist ein Absatz, Fig. 91 und 80 h. Auf diesem Absatze steht eine Wand nopq mit zwei rinnenförmigen Vertiefungen, in welchen zwei gläserne Röhren befestigt sind. Die Wand nopq geht im Innern des Gefäßes fast bis auf den Boden; ihr Ende ist Fig. 80 mit u bezeichnet. Beide Glasröhren stehen unten in kleinen Ansätzen g,g, in welche sie eingekittet sind. Die Röhre a hat auch oben einen solchen Ansatz t, in welchen sie eingekittet ist, und welcher zugleich, knieförmig gebogen, in das Innere des Kästchens hineingeht. Die Röhre b geht

oben bei z durch einen Ring, welcher sie gegen das Abbrechen schützt. Ein Maßstab c ist so eingerichtet, daß er auf- und niedergeschoben werden kann. Seine Länge beträgt etwa $4\frac{1}{2}''$. Auf diesem sind, Fig. 80, 4'' Weimarisches Maß aufgetragen und jeder Zoll, wie es bei der Windwaage gewöhnlich ist, in 10 Theile getheilt worden. Da nun $\frac{1}{10}'' = 1^0$, $\frac{2}{10}'' = 2^0$ u. s. w. in der Orgelbauersprache sind, so erhält man aus der Länge von 4'' 40^0. Fig. 96 und 80 zeigt den Grund- und Aufriß der Windwaage in wirklicher Größe; d ist ein Ansatzrohr, durch welches Wasser in das Kästchen geschüttet wird; e, Fig. 96 und 91, ist ein etwas längeres Rohr, aber von gleichem Durchmesser mit dem Vorigen.

Bei dem Gebrauche wird so viel Wasser durch d geschüttet, daß es etwa bis x, Fig. 80, geht.

Will man die Windwaage an einer Seitenwand des Gefäßes, in welchem die gepreßte Luft befindlich ist, anbringen, so dient hierzu die Röhre e, und die Röhre d wird durch einen Stöpsel winddicht verschlossen. Soll aber die Windwaage an dem Boden des Gefäßes oder, z. B., an den Spund einer Kanzelle befestigt werden, so dient die Röhre d hierzu. Die Röhre e wird alsdann luftdicht verschlossen.

Da die Röhren e und d gewöhnlich einen Durchmesser von etwa 4''' haben und es nicht immer thunlich ist, so große Löcher zu bohren, so kann man sich eine dünne Messingröhre von höchstens 1''' im Durchmesser machen, die vermittelst eines Kork- oder Holzstöpsels, in welchen sie befestigt ist, in e oder d der Windwaage angebracht wird, Fig. 80 A, worauf man mit einem, für diese dünne Röhre geeigneten Bohrer eine Oeffnung in das Gefäß bohrt und die Windwaage darin befestigt.

Sobald die verdichtete Luft auf das Wasser drückt, so steigt dasselbe in der oben offenen Glas-

röhre b empor, fällt aber zu gleicher Zeit um etwas in der Röhre a, weil das Wasser in der Röhre a demselben Druck ausgesetzt ist, wie das in den Kästchen befindliche, und daher beide Wasserspiegel stets gleiche Höhe haben müssen. Ist das Wasser ruhig, so wird der Ostrich des Maßstabes mit der niedergedrückten Wasserhöhe in a waagerecht gestellt. Die Höhe der Wassersäule in b wird nun unmittelbar an dem Maßstabe abgemessen und giebt die Größe der Verdichtung der eingeschlossenen Luft an.

Man sieht, daß eine Windwage von der angezeigten Beschaffenheit nicht nur dazu geeignet ist, die Höhe der Wassersäule genau zu messen, sondern daß sie auch die Vortheile gewährt, auf verschiedene Art an die Gefäße angebracht und vermittelst des Deckels f so verschlossen werden zu können, daß sie sicher auf Reisen mitgenommen werden kann und in jedem Augenblicke, bis zum Einschütten des Wassers, brauchbar ist.

§. 89. Wer die Mühe scheut, sich die eben beschriebene Windwaage zu machen oder machen zu lassen, dem rathe ich zu einer gebogenen Glasröhre, wie sie Figur 84 vorstellt. Sie besteht aus zwei Schenkeln a und b, von welchen der eine bei c knieförmig gebogen ist, der andere längere aber nur zum Theil vorgestellt worden ist, indem man sich denselben bei d als abgebrochen denken muß. In diese Röhre schüttet man so viel Wasser, daß es ohngefähr bis o reicht. Wird nun das Ende bei c an den Canal gebracht, in welchem die Bälge die Luft verdichtet haben, so wird hierdurch das Wasser in dem Schenkel a vielleicht bis y heruntergedrückt. Um eben so viel wird es aber im zweiten Schenkel steigen, demnach ohngefähr bei x stehen. Mißt man nun die Entfernung der beiden Wasserspiegel y und x, so hat man die Größe des Drucks oder der Ver-

dichtung, welche die Bälge hervorbringen. Man nehme aber hierzu keine enge Barometerröhre, sondern eine solche, die eine innere Weite von 4 bis 5 Linien hat.

* *
*

Die Beschreibung der übrigen Werkzeuge wird an den Orten angegeben, wo zugleich von ihrem Gebrauche die Rede ist.

Zweites Capitel.

Beschreibung der Orgelstimmen.

§. 90. Eine Orgelstimme besteht aus einer Reihe Pfeifen von einerlei Gattung, welche in der Regel auf einer Schleife stehen, zu einem Registerzuge gehören und einer chromatischen Folge von Tönen entsprechen. Der Tonumfang einer solchen Orgelstimme umfaßt in der Regel 4 oder 4½ Octaven, wenn es eine Manualstimme, und 2 Octaven, wenn es eine Pedalstimme ist. Manche Orgelstimmen haben aber auch nur 3 oder 2 Octaven Umfang, je nachdem sie mehr dem Baß oder Discant zugehören. Alle Orgelstimmen zerfallen aber in zwei Hauptarten, nämlich: in Flöten- und Zungenstimmen, oder auch in Labialstimmen und Rohrwerke. Jede dieser Gattungen wird besonders abgehandelt werden.

I. Beschreibung der Flöten- oder Labialstimmen.

§. 91. Das Eigenthümliche der Flöten- oder Labialstimmen ist, daß bei ihrem Ertönen Luft der

erregende und schwingende Körper ist. Die Pfeife dient nur dazu, den Luftkörper von der äußern Luft abzuschließen und den aus der Windlade kommenden Luftstrom zu regeln. Es soll nun speciell angegeben werden, aus welchen Theilen eine Labialpfeife besteht.

§. 92. Die Figur 97 stellt eine solche Pfeife in Perspective vor. Sie besteht aus drei Theilen:

1) aus dem Körper A der Pfeife,
2) aus dem Fuß B und
3) aus dem Kern a b.

Ueber dem Kern bei a b ist die Pfeife offen. Man nennt diese Oeffnung den Aufschnitt der Pfeife. In der Richtung ab gemessen, erhält man die Breite und in der Richtung DC die Höhe des Aufschnittes.

Zunächst über dem Aufschnitte ist das Oberlabium, welches oben spitzig oder auch rund sein kann.

Unter dem Aufschnitte befindet sich das Unterlabium, welches einen Halbzirkel bildet.

Zwischen dem Unterlabium und Kern ist eine ganz schmale Oeffnung, welche aber die Breite des Aufschnittes hat. Durch diese Oeffnung, Kernlücke, Lichtspalte, Luftmündung genannt, strömt die Luft als schmale Luftzunge aus dem Fuße in einer solchen Richtung, daß dadurch die im obern Theile der Pfeife befindliche Luftmasse in Schwingung gesetzt wird.

In den Pfeifenfuß B bringt die aus der Windlade kommende Luft durch die untere Fußöffnung bei E.

Die Figur 98 stellt den geometrischen Längendurchschnitt derselben Pfeife vor, und zwar mitten durch das Labium. F ist der Körper, welcher die schwingende Luftsäule enthält; H der Fuß, in welchen bei o die Luft strömt; G ist der nach vorn und hinten abgeschärfte Kern, welcher mit dem Unterlabium I die Luftmündung bildet, woraus der schwin-

gende Luftstrom kommt; K ist das Oberlabium und d die Entfernung beider Labien von einander oder die Höhe des Aufschnittes.

Die Fig. 99 stellt den Grundriß des eben beschriebenen Kerns vor. e ist die schräg abgehobelte Vorderseite; L, M, N zeigt die Abschärfung des Kerns an, welche man mit der obern Seite desselben vornimmt, um ihn bequemer auf den Fuß löthen zu können. Die Figur 100 stellt denselben Kern perspectivisch vor.

Die Figur 101 stellt den Fuß mit dem aufgelötheten Kerne vor. gg ist die Luftmündung (Lichtspalte). Erst wenn Fuß und Kern mit einander verbunden sind, wird der obere Theil der Pfeife (der Körper) aufgelöthet.

Die Figur 102 stellt die nämliche Pfeife, von der Seite gesehen, vor. P ist die Seite des Aufschnittes; hh ist das Loth oder die Naht, welche den Körper mit dem Fuße verbindet.

Die Figur 103 zeigt dieselbe Pfeife von hinten. Man sieht das Loth QR des Körpers und Fußes, sowie dasjenige bei ST, welches beide Theile vereinigt. Man bemerkt, wie der enge Theil des Fußes eingerieben ist, um ihn genauer abzurunden und in die runden Vertiefungen der Windlade winddicht einsetzen zu können. Bisweilen dient das Einreiben der Füße auch dazu, den Luftzufluß zu den Pfeifen zu vermindern, wenn nämlich die zugehörigen Löcher in der Windlade zu groß ausgefallen sind.

Alle diese hier abgebildeten Pfeifen haben die weiteste Mensur, d. h., sie sind im Verhältniß ihrer Länge sehr dick; auch haben die Füße im Innern der Orgel 8 oder 9 Zoll, woraus folgt, daß die Figuren 97 bis 103 nur ohngefähr die Hälfte der wirklichen Größe haben.

§. 93. Die Labialstimmen können nach ihrer Tonhöhe eingetheilt werden in Grund-, Octav- und Hülfsstimmen. Unter den letzten werden Quinten- oder Terzenstimmen verstanden, weil diese nie allein, sondern nur in Begleitung einer Anzahl Grund- und Octavstimmen gebraucht werden können, in welcher Mischung sie die Fülle und Schärfe des Tons vermehren und denselben auf eine eigenthümliche Art characterisiren.

§. 94. Unter diesen Stimmen findet wieder eine bedeutende Verschiedenheit Statt. Sie können nämlich oben offen sein oder gedeckt, d. h., mit einem beleberten Deckel luftdicht verschlossen. Bei einerlei Tonhöhe sind die offenen Pfeifen noch einmal so lang als die gedeckten.

§. 95. Zwischen beide Arten treten die halbgedeckten Pfeifen, d. h. solche, die entweder im Deckel ein offenes Röhrchen haben, oder die vom Labium an nach oben immer enger werden, also kegelförmig geformt sind.

§. 96. Die Tonhöhe einer Stimme, oder eigentlich die ganze Region, zu welcher ihre Töne gehören, wird durch das Maß ihrer größten Pfeife ausgedrückt, also durch die Größe der Pfeife, welche zum großen C gehört. Man spricht also von einer achtfüßigen Stimme, wenn die zu C gehörige Pfeife 8 Fuß Länge hat; von einer 4- oder 3füßigen, wenn die C-Pfeife 4 oder 3 Fuß Länge hat, u. s. w.

Fängt eine Stimme nicht vom C an, sondern von irgend einem andern höhern Ton, so wird bei der Angabe ihrer Tonhöhe dennoch vorausgesetzt, daß sie bis zum Co reiche, und diese fingirte C-Pfeife als das Maß ihrer Tonhöhe angegeben. Z. B. eine Stimme fange vom kleinen (c) mit einer Pfeife von 3 Fuß Länge an, so würde sie bis zum untersten Co fortgesetzt auf diesem Tone eine Pfeife von 6 Fuß

Länge haben; daher sagt man, sie habe den 6 Fußton. Bei diesen Bestimmungen werden die Pfeifen nur vom Kerne an gemessen. Die Länge des Fußes bleibt unbeachtet.

Ist eine Stimme gedeckt, so wird auf dem großen C ihre doppelte Länge angenommen. Z. B. ein Gedackt, dessen C-Pfeife 4 Fuß lang ist, hat den 8 Fußton.

§. 97. Nach diesen Erklärungen wird nun die folgende Eintheilung der Stimmen verständlich sein. Es giebt

1) 32füßige Grundstimmen, fast nur für's Pedal anwendbar.
2) 16füßige Grundstimmen, für's Pedal und Manual anwendbar;
3) 12füßige Quintstimmen, nur für's Pedal;
4) 8füßige Manual- und Pedal-Grund- oder Octavstimmen;
5) 6füßige Manual- und Pedal-Quintstimmen;
6) 4füßige Manual- und Pedal-Grund- oder Octavstimmen;
7) $3\frac{1}{5}$füßige Manual- und Pedal-Terzenstimmen;
8) 3füßige Quintenstimmen, fast nur für's Manual;
9) 2füßige Octavstimmen;
10) $1\frac{3}{5}$füßige Terzenstimmen;
11) $1\frac{1}{3}$füßige Quintstimmen, und
12) 1füßige Octavstimmen.

Ihre Tonhöhe ist im Vergleich mit der menschlichen Stimme folgende:

1) Die 8füßigen Stimmen sind mit derselben im Einklang;
2) die 16füßigen Stimmen tönen eine Octave tiefer;
3) die 32füßigen tönen zwei Octaven tiefer;
4) die 12füßigen tönen eine Undezime tiefer;
5) die 6füßigen tönen eine Quinte höher;
6) die 4füßigen tönen eine Octave höher;

7) die $3\frac{1}{5}$füßigen tönen eine große Dezime höher; u. s. w.

§. 98. Die größte offene Manual-Grundstimme bestimmt den Toncharacter des ganzen Werks; daher wird die Größe einer Orgel nach ihrer größten Grundstimme angegeben, wobei jedoch noch vorausgesetzt wird, daß die fragliche Grundstimme Principalmensur habe. Ein 8füßiges Werk nennt man also dasjenige, dessen größte Principalstimme auf dem C_0 eine Pfeife von 8 Fuß Länge hat oder, im Fall sie etwa von einem höhern Tone anfängt, haben müßte, wenn sie bis zum großen C fortgesetzt würde. Es wird nun begreiflich sein, wenn man sagt: es ist ein 16füßiges, 8füßiges, 4füßiges u. s. w. Werk.

Von der Bezeichnung der Orgeltöne.

§. 99. In Ermangelung eines Liniensystems werden die Töne bekanntlich durch Buchstaben und Sylben bezeichnet, nämlich mit

c, cis, d, dis, e, f, fis, g, gis, a, b, h.

Weil sich aber diese Töne in jeder Octave wiederholen, so muß auch noch durch ein Zeichen angegeben werden, welcher Octave der fragliche Ton c, d, e u. s. w. angehört. Zu diesem Zwecke bediente man sich ehedem und wohl auch noch jetzt der Striche, z. E. $\overline{c}$, $\underline{c}$, $\overline{\overline{f}}$, $\overline{\overline{\overline{\overline{gis}}}}$ u. s. w. Der große Umfang der Orgeltöne macht aber besonders für die höhern Töne so viel Striche übereinander nöthig, daß es bisweilen nöthig ist, die Striche erst zu zählen, um sich den Ton vorstellen zu können. Diese Unbequemlichkeit zu beseitigen, werden in diesem Werke statt der Striche stets Zahlen in Form von Exponenten an die Buchstaben gesetzt, und wo kein Strich üblich ist, wird eine 0 angehängt. Diese Bezeichnungsart wird

sich hoffentlich durch ihren bequemen Gebrauch und ihre größere Bestimmtheit empfehlen; es ist folgende:

		Alte Bezeichnungsart.
C 32 Fuß wird bezeichnet mit	C_2	$\underline{\underline{C}}$
C 16 „ „ „ „	C_1	$\underline{C}$
C 8 „ „ „ „	C_0	C
c 4 „ „ „ „	c^0	c
c 2 „ „ „ „	c^1	$\overline{c}$
c 1 „ „ „ „	c^2	$\overline{\overline{c}}$
c $\frac{1}{2}$ Fuß oder 6 Zoll wird bezeichnet mit	c^3	$\overline{\overline{\overline{c}}}$
c $\frac{1}{4}$ „ „ 3 „ „ „ „	c^4	$\overline{\overline{\overline{\overline{c}}}}$
c $\frac{1}{8}$ „ „ $1\frac{1}{2}$ „ „ „ „	c^5	$\overline{\overline{\overline{\overline{\overline{c}}}}}$
c $\frac{1}{16}$ „ „ 9 Linien „ „ „	c^6	$\overline{\overline{\overline{\overline{\overline{\overline{c}}}}}}$

§. 100. Die Labialstimmen werden ferner unterschieden in einfache und gemischte Stimmen.

Einfache Stimmen geben stets zu jeder Taste nur einen Ton; gemischte Stimmen geben deren aber zwei oder mehre zu jeder Taste. Zu den letztern gehören:

1) Sexquialter, besteht aus 2 Pfeifen zu jeder Taste, die im Verhältniß einer großen Sexte zu einander stehen.

2) Rauschquinte giebt ebenfalls zwei Töne zu jeder Taste, welche eine Quarte bilden.

3) Tertian hat ebenfalls für jede Taste zwei Pfeifen, welche eine kleine Terz zusammen bilden.

4) Cornett hat für jede Taste 3 bis 5 sehr weit mensurirte Pfeifen.

5) Scharff hat 3 bis 5 Pfeifen zu jeder Taste nach Principalmensur.

6) **Mixtur** hat 3 bis 6, wohl auch noch mehr Pfeifen zu jeder Taste, die in der Regel aus Octaven und Quinten bestehen.

§. 101. Man unterscheidet ferner die Labialstimmen nach ihrer Mensur, d. h., nach ihrem Verhältnisse der Weite zur Länge und spricht in diesem Bezuge von weit und eng mensurirten Stimmen. Es habe, z. B., eine Zinnpfeife, welche den Ton c^0 giebt, also gegen 4 Fuß Länge hat, zum Diameter 2 Zoll, so verhält sich die Weite zur Länge wie $2:48=1:24$. Von einer solchen Pfeife sagt man, daß sie sehr eng mensurirt sei. Eine andere Zinnpfeife aber gebe denselben Ton und habe zum Diameter 5 Zoll, so ist das Verhältniß der Weite zur Länge wie $5:48=1:9{,}6$. Eine solche Pfeife hat sehr weite Mensur. Zwischen diesen beiden Diametern kann es nun eine große Menge Verschiedenheiten in der Mensuration des c^0 geben, welche dazu dienen, den Ton dieses c^0 zu characterisiren. Es giebt also im Allgemeinen e n g e, m i t t l e r e und w e i t e Mensur.

E n g m e n s u r i r t e Stimmen geben einen scharfen, hellen und streichenden Ton.

Stimmen von m i t t l e r e r W e i t e geben einen gesangvollen kräftigen Ton.

Weit mensurirte Stimmen entbehren der Schärfe und des Gesanges, haben aber dagegen einen vollen, man könnte sagen dicken Ton.

Zu größerer Deutlichkeit werden in den Figuren 104 bis 108 Pfeifen von enger bis zu weiter Mensur vorgestellt, und zwar in der Hälfte ihrer wahren Größe. Es sind hierzu Pfeifen von 6 Zoll Länge gewählt worden (den Fuß nicht mit einbegriffen).

Die Figur 104 giebt eine eng mensurirte Pfeife, wie sie ohngefähr einer Gambenstimme entsprechen würde.

Die Figur 105 zeigt eine Pfeife von mittlerer Mensur, wie sie für Mixtur und Scharff angewendet wird.

Die Figur 106 stellt eine etwas weitere Mensur vor, wie sie für Principalstimmen gewählt wird.

In Figur 107 sieht man eine weit mensurirte Pfeife, geeignet für Quinten-, Terzen- und Cornettstimmen.

§. 102. Die Figur 108 stellt eine gedeckte Pfeife vor, welche als Bordun- oder Starkgedacktpfeife gelten kann. Sie ist oben zugelöthet. Ein Verfahren, wodurch die Reinstimmung erschwert wird; denn solche Pfeifen können nur durch Ein- oder Auswärtsbiegen der Seitenbärte gestimmt werden. Die Figur 109 stellt das obere abgebrochene Stück einer andern gedeckten Pfeife vor. Dieselbe ist oben mit einem Hute luftdicht verschlossen. Man sieht diesen Hut gleich über der Figur besonders abgebildet, jedoch so, daß der offene Theil nach Oben gekehrt ist. Das Innere des Hutes, oder auch der äußere Rand der Pfeife wird mit weichem Leder belegt, um das luftdichte Anschließen des Hutes an die Pfeifenwand zu befördern.

§. 103. Die Figur 110 stellt eine Rohrflötenpfeife vor. Sie ist ebenfalls oben zugelöthet, kann jedoch auch mit einem Hute versehen werden. In jedem Falle erhält sie aber auf dem Deckel oder Hute ein offenes Röhrchen, durch welches die in der Pfeife schwingende Luftsäule auf die äußere Luft wirken kann. Der Ton solcher Pfeifen ist daher auch etwas heller, als der ganz gedeckten Pfeifen. Sowohl die ganz als halb gedeckten Pfeifen bedürfen der Seitenbärte zu einer guten Ansprache. Man sieht diese Bärte an den Figuren 108 und 110 an beiden Seiten der Aufschnitte.

Die Rohrflöten und Gedacktpfeifen sind in ihren Proportionen nicht verschieden, man kann also jede Gedacktpfeife in eine Rohrflötenpfeife, durch Einlöthen eines Röhrchens in den Hut, verwandeln; die Weite dieses Röhrchens richtet sich nach seiner Höhe, so, daß beide zusammen ab- oder zunehmen. Die weitesten haben die Hälfte des Diameters der Pfeife, in welchem Falle sie fast ebenso lang sein müssen, als die Pfeife, so daß also beide fast die Länge einer offenen Pfeife von derselben Tonhöhe erreichen. Gewöhnlich erhalten sie aber nur $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{8}$ des Diameters der Pfeife, in welchem Falle sie sehr kurz sein können. Wenn sie auf die letztere Art construirt werden, so ist ihr Ton von dem einer Gedacktpfeife wenig verschieden; mit der Weite des Röhrchens wächst aber die Stärke und Helligkeit des Tons, bis er sich endlich bei sehr weiten Röhren dem Tone der offenen Pfeifen nähert.

§. 104. Die Figur 111 stellt eine spindelförmige Pfeife vor, deren Ton, wie der Rohrflötenton, zwischen den Tönen der ganz gedeckten und ganz offenen Pfeifen die Mitte hält. Diese Form wird zu Grund- und Hülfsstimmen angewendet.

§. 105. Bisweilen sieht man Pfeifen, welche nach Oben weiter werden, von der Form, wie sie Fig. 112 vorstellt. Ihr Ton ist etwas heller und stärker als der Ton der cylindrischen Pfeifen.

§. 106. Die Figur 113 stellt eine gewöhnliche Holzpfeife vor, an welcher man das Oberlabium, den Aufschnitt und das Unterlabium, welches hier Vorschlag genannt wird, unterscheidet. Die Vorderseite heißt der Deckel, die Hinterseite der Boden der Pfeife. Unten sieht man den Fuß, durch welchen der aus der Windlade kommende Luftstrom geht. Holzpfeifen werden nur für die tiefern Töne, etwa unter 2 Fußton, angewendet, es müßte denn sein, daß die

Characteristik des Tons eine gewisse Holzart verlangte.

§. 107. Die Orgelbauer geben gleichnamigen Stimmen nicht gleiche Mensur. Manche mensuriren enger, andere wieder weiter; Manche ziehen es vor, den Pfeifen nach den höhern Tönen zu weitere Mensur zu geben, Andere im Gegentheil schlagen diesen Weg für die Baßpfeifen ein. Man darf also nicht darauf rechnen, die in den Figuren 104 bis 107 für c^3 gegebenen Mensuren genau in den Orgeln zu finden, es werden sich vielmehr bei genauer Messung Abweichungen davon finden. Diese Abweichungen bleiben aber doch in gewissen Grenzen, so, daß z. E. eine Prinzipalpfeife nie die Mensur einer Gambenpfeife und so umgekehrt erhält; auch die Abweichungen in der Form kommen nur bei einigen Stimmen vor. Bedeutender sind die Verschiedenheiten in der Intonation. Indessen bringt schon die allgemein angenommene ähnliche Form der Pfeifen für gewisse Stimmen auch eine ähnliche Klangfarbe hervor; daher bleiben die Abweichungen auch in diesem Bezuge in den Grenzen einer größern oder geringern Stärke und Schärfe des Tons. Es folgen demnach hier die gebräuchlichen Labialstimmen nach ihrer Form und Mensur geordnet, mit Rücksicht auf die übliche Intonation derselben.

Labialstimmen, welche cylindrisch oder prismatisch geformt sind.

A. Prinzipalstimmen.

§. 108. Sie bilden gewissermaßen die Grundlage des Orgeltons und stehen mit einander in einem genauen akustischen Verhältnisse. Von ihnen wird ein kräftiger, gesangreicher Ton erwartet, woraus

folgt, daß sie nur eine mäßige Weite (mittlere Mensur), aber reichlichen Luftzufluß erhalten. Daß die größte Manualprincipalstimme gewöhnlich von reinem Zinn gemacht, hell polirt und in dem Prospect gestellt wird!, und daß die ganze Orgel nach derselben ein 16-, 8- oder 4füßiges Werk genannt wird, ist schon bemerkt worden.

Die Principalstimmen werden zwar im 32, 16, 8, 4 und 2 Fußton, bisweilen sogar im 1 Fußton ausgeführt, es wird aber nur die größte derselben auf jedem Clavier oder auf dem Pedal Principal genannt, die kleinern heißen Octaven. Wenn also zu einem Clavier ein Principal 16 Fuß gehört, so heißt die um eine Octave höhere Principalstimme Octave 8 Fuß, die folgende höhere Octave 4 Fuß u. s. w., dasselbe findet in Bezug auf die Pedalstimmen Statt.

§. 109. Obgleich die Principalstimmen im Allgemeinen eine mittlere Weite haben, so findet doch ein Unterschied unter denselben Statt, je nach dem Platze, wo sie aufgestellt werden sollen. Die Principalstimmen des Hauptwerks und Pedals erhalten nämlich stets die weiteste Mensur, welche man solchen Stimmen ohne Nachtheil für den guten Ton geben kann, weil für das Hauptwerk und Pedal ein starker und voller Ton erzielt wird. Für das zweite Clavier werden aber die Principalstimmen in der Regel etwas enger mensurirt und für ein etwaiges drittes Clavier noch enger. Die letztern nennt man Geigenprincipalstimmen, weil sie sich in ihrer Wirkung dem streichenden Tone der Geigeninstrumente (des Streichquartetts) nähern. Der Unterschied in der Weite von dem engsten bis zum weitesten Principal kann zwei ganze Töne betragen, d. h. es kann das Principal = c^1 des dritten Claviers ohngefähr dieselbe Weite (denselben Durchmesser) haben, als das Prin-

cipal-e¹ des Hauptwerks; oder auch, es würde bei einem Unterschiede in der Mensur von 2 Tönen das Principal-c¹ des 3. Claviers, wenn es um 2 ganze Töne in seiner Länge verkürzt wird, das Principal-e¹ des Hauptwerkes geben.

§. 110. Diejenigen Principalstimmen, welche bestimmt sind, in das Innere der Orgel gesetzt zu werden, werden gewöhnlich von Metall gemacht, worunter die Orgelbauer eine Mischung aus Zinn und Blei verstehen. Wenn diese Mischung wenigstens aus eben so viel Zinn als Blei (dem Gewichte nach) besteht, so thut sie dem eigenthümlichen Tone der Principalstimmen wenig Abbruch. Es kann sogar der Ton der Metallpfeifen schöner als der von Zinnpfeifen ausfallen, weil die schwerere Pfeifenmasse den Schwingungen kräftiger widersteht, als die leichtere und mehr elastische Zinnmasse. Enthält aber die Mischung mehr Blei als Zinn, dann ist die Dauer der Pfeifen gefährdet und der Ton fällt zu weich und stumpf aus, nähert sich überhaupt mehr dem Tone der Holzpfeifen. Holz darf aber für Principalstimmen nur in der Tiefe angewendet werden, wo ohnehin kein gesangvoller Ton mehr verlangt wird, also von 6 Fuß, oder auch, der Ersparniß wegen, von 4 Fuß an. Man findet daher auch die Pedalprincipalstimmen in 32, 16 und 8 Fußton selten von Metall oder Zinn ausgeführt, wenn sie nicht etwa im Prospect stehen, sondern stets von Holz; und man muß gestehen, die Erfahrung giebt dem Holze, wenigstens in Bezug auf die Dauer der Pfeifen, den Vorzug; auch widerstehen große Holzpfeifen, deren Wände doch immer 1 bis 1½ Zoll Dicke haben, den Schwingungen der eingeschlossenen Luft besser als Metall- oder Zinnpfeifen, deren Pfeifenwanddicke selten eine Linie erreicht.

B. Engmensurirte Stimmen.

§. 111. Violonbass, Traversenbass, Viola di Gamba, Schweizerflöte, Salicional (Salicet), Fugara, Harmonika und Vox angelica sind cylindrisch oder prismatisch geformte Stimmen, welche enge Mensur haben, wenig oder auch viel Luftzufluß erhalten, je nachdem sie schwach oder stark tönen sollen, sämmtlich aber einen magern, streichenden Ton geben, in welchem sich die mitklingende Oberoctave, wohl auch die Duodecime, bemerklich macht.

§. 112. Der Violonbass wird fürs Pedal im 32, 16 und 8 Fußton angewendet und gewöhnlich von Holz ausgeführt.

§. 113. Den Traversenbass findet man nur im 16 und 8 Fußton. Er wird in der Regel noch etwas enger mensurirt, als der Violonbass und stets von Holz ausgeführt.

§. 114. Die Viola di Gamba ist eine sehr gebräuchliche Manualstimme. Gewöhnlich hat sie 8 Fußton, man findet sie jedoch auch im 16 und 4 Fußton, obgleich dieselbe, auf die letztere Art ausgeführt, keinen angenehmen Effect macht. Ihren eigenthümlichen sanft oder auch scharf streichenden Ton erhält sie nur, wenn die Pfeifen von Zinn oder gutem Metall gemacht worden sind. Holz sollte eigentlich bei dieser Stimme vermieden werden, weil es nachtheilig auf den Ton wirkt. Demohngeachtet aber findet man öfters die tiefe Octave von Holz ausgeführt. Durch geschickte Intonation kann jedoch der dadurch entstehende Nachtheil für den Ton sehr vermindert werden. Es muß noch bemerkt werden, daß diese Stimme bisweilen conisch geformt ausgeführt wird, um einen sanftern Ton zu gewinnen.

§. 115. Die Schweizerflöte wird noch etwas enger mensurirt, als die Viola di Gamba und mit

reichlichem Luftzufluß stark und scharf intonirt. Diese Stimme wird nur im 8 Fußton ausgeführt und zwar stets von Metall.

§. 116. **Salicional** ist eine sehr eng mensurirte Stimme von etwas schwerer Ansprache. Der Ton ist mäßig stark und streichend. Sie wird wie die **Viola di Gamba** auch kegelförmig ausgeführt, in welchem Falle ihr feiner Ton etwas bedeckt erscheint. Bisweilen erhalten die Pfeifen kleine Bärte, wodurch zwar die Ansprache etwas verbessert, der Ton aber verschlechtert wird. Zinn ist das zur Herstellung dieser Stimme geeignete Material.

§. 117. **Harmonika** und **Vox angelica** sind zwei seltene Stimmen von sehr enger Mensur. Sie geben einen schwachen, fein streichenden Ton. Die erstere wird in 8=Fußton von Holz oder Metall, die letztere im 4=Fußton von Zinn ausgeführt.

C. Flötenstimmen.

§. 118. **Flöte, Hohlflöte, Flauto traverso, Flauto piccolo, Flauto dolce** (auch **Flûte douce** oder **Flauto amabile** genannt). Alle diese Stimmen werden nur von Holz gemacht, haben also eine prismatische Form. Sie geben sämmtlich einen sanften Flötenton. Die gewöhnliche Flöte hat mäßig weite Mensur und etwas hohen Aufschnitt, um die Schärfe des Tons zu vermeiden. Sie wird im 8= oder 4=Fußton ausgeführt.

§. 119. **Hohlflöte** ist eine weit mensurirte Stimme mit reichlichem Luftzufluß und hohem Aufschnitt. Ihr Ton ist voll und dunkel, schließt sich sehr gut an den Ton der Principal= und engmensurirten Stimmen an und ist deßwegen so wohl für sich, als auch in Verbindung mit andern eine sehr brauch=

bare Stimme. Sie wird im 8- und 4-Fußton ausgeführt.

§. 120. **Flauto traverso** wird zwar auch prismatisch ausgeführt, gewöhnlich aber werden die Pfeifen gebohrt und lackirt. Ihre Mensur ist sehr enge. Von c^2 an erhalten die Pfeifen, der wirklichen Querflöte gemäß, die doppelte Länge, weil sie von diesem Tone an in die Octave überblasen müssen. Diese Stimme wird zwar im 8-Fußton ausgeführt, die eigentlichen Querflötenpfeifen fangen aber erst mit dem Tone c^1 an. Für die 2 tiefern Octaven wird eine gewöhnliche Flöte oder auch ein Gedackt angewendet. Wenn sie im 4- oder 2-Fußton ausgeführt wird, dann heißt sie **Flauto piccolo.**

§. 121. **Flauto dolce** ist eine eng mensurirte Stimme mit wenig Luftzufluß und angenehmen lieblichen Ton. Sie muß von hartem feinjährigen Holze (Birnbaum- oder Ahornholz) glatt gehobelt und geschliffen hergestellt werden. Ihre Tonregion ist 8- oder 4-Fußton.

D. Gedeckte Labialstimmen.

§. 122. Gedackt, Starkgedackt, Bordun, Lieblichgedackt, Untersatz, Subbaß, Nachthorn, Rohrflöte, Quintatön. Die Pfeifen aller dieser Stimmen sind oben mit Hüten, wenn sie rund sind, und mit Spunden, wenn sie viereckig sind, verschlossen, wie schon erklärt worden ist. Hierin liegt auch der Grund, warum diese Art Pfeifen nur die Cylinder oder Prismaform haben können; denn der Hut oder Spund muß sich bei'm Stimmen luftdicht aufziehen oder niederdrücken lassen, was bei der conischen Form begreiflich unmöglich sein würde. Conische gedeckte Pfeifen müßten oben zugelöthet werden.

Weil jede gedeckte Pfeife als eine am Schwingungsknoten abgeschnittene offene Pfeife angesehen werden kann, so muß auch hiernach ihre Mensur beurtheilt werden. Man kann also bei solchen Pfeifen nicht mehr sagen: Mensur ist das Verhältniß der Weite zur Länge, sondern es ist vielmehr das Verhältniß der Weite zur doppelten Länge. Nach dieser Erklärung, wie der Ausdruck Mensur bei gedeckten Stimmen zu verstehen ist, muß im Allgemeinen bemerkt werden, daß dieselben durchgängig enger mensurirt werden können, als offene Stimmen, ohne die präcise Ansprache der Pfeifen zu gefährten. Der Grund hiervon liegt hauptsächlich in dem höhern Aufschnitte, welchen alle gedeckten Stimmen erhalten.

§. 123. Gedackt, Starkgedackt, Bordun ist eine mäßig weite gedeckte Stimme, mit viel Luftzufluß und hohem Aufschnitt, damit ihr Ton voll und dunkel oder weich ausfalle. Unter einem dieser Namen findet man sie fast in allen Orgeln, selbst in den kleinsten. Ihre Tonregion geht vom 16- bis zum 4-Fußton. Die großen Pfeifen werden stets von Holz gemacht, die kleinen von Metall. Eine bestimmte Grenze giebt es natürlich nicht. Man findet Gedackte im 8-Fußton ganz von Metall oder auch, und zwar häufiger, ganz von Holz ausgeführt. Wenn aber eine Gedacktstimme aus Holz- und Metallpfeifen bestehen soll, dann wird es zweckmäßig sein, die letztere bei der Tonhöhe c^1 anfangen zu lassen.

§. 124. Lieblich Gedackt wird enger mensurirt, als die vorige Stimme und mit wenig Luftzufluß sanft intonirt. Es wird im 16- und 8-Fußton und zwar stets, wegen des weichen Tons, von Holz ausgeführt. Für die höhern Töne ist aber feines, hartes Holz anzuwenden.

§. 125. Untersatz und Subbaß sind zwei weit mensurirte Pedalstimmen, die erstere im 32- und die

letztere im 16-Fußton. Damit sie einen kräftigen Grundton geben können, versieht man sie mit reichlichem Luftzufluß. Beide Stimmen werden, schon ihrer Größe wegen, nur von Holz ausgeführt.

§. 126. Nachthorn ist eine weit mensurirte Stimme mit etwas niedrigern Aufschnitt, als für die Gedackte üblich ist, damit der Ton dem Hornton sich etwas nähere. Es muß von Metall ausgeführt werden, wenn die Characteristik des Tons zutreffen soll. Eine angenehme Stimme ist es übrigens nicht. Seine Tonregion ist 8- und 4-Fußton.

§. 127. Rohrflöte. Diese Stimme wird, wie schon bemerkt, mit Röhrchen im Hute ausgeführt. Weil diese Röhrchen aber gemeiniglich nur kurz und eng sind, so wird dieselbe hier mit unter den Gedackten angeführt. Ihre Mensur ist weit, der Aufschnitt hoch und der Ton füllend. Das Material Metall. Die Tonregion 8- und 4-Fußton.

§. 128. Quintatön. Diese Stimme wird sehr verschieden mensurirt, bald weiter, bald enger, je nachdem es den Orgelbauern gefällt, einen mehr vollen und starken oder einen magern und scharfen Ton zu gewinnen. In allen Fällen aber muß sich die Duodecime mit hören lassen, wenn diese Stimme ihren Character getreu bleiben soll, denn dieses ist ihr Hauptkennzeichen. Aber eben dieserwegen ist ihr eine enge Mensur mehr angemessen, als eine weite; man kann selbst die engste zu ihrer Herstellung wählen, wenn es nicht besonders auf einen starken Ton abgesehen ist, weil der Ton bei sehr enger Mensur schöner ausfällt als bei weiter. Das zweckmäßigste Material ist gutes Metall oder Zinn, nur große Pfeifen über 4 Fuß Länge werden von Holz gemacht. Sie wird in 16- und 8-Fußton ausgeführt. Weit mensurirt kann sie, wegen ihres starken durchdringenden Tons, auf das Hauptwerk gesetzt werden; mit

enger Mensur eignet sie sich bloß für die Nebenmanuale. Ihre Ansprache ist schwierig, besonders wenn sie eng mensurirt worden ist; daher wird jeder Pfeife am Labio ein dreifacher Bart (Winkelbart) angelöthet, um die ausströmende Luft zusammen zu halten und kräftiger auf die im obern Theile der Pfeife befindliche Luftsäule wirken zu lassen.

E. Weit mensurirte oder Füllstimmen.

§. 129. Quinten und Terzenstimmen. Das eigenthümliche dieser Stimmen besteht in ihrer sehr weiten Mensur und in Folge derselben in der Fülle ihres Tons. Ihre Bestimmung ist, die Natur in der Erzeugung der Aliquottöne zu unterstützen, daher dürfen sie selbst durchaus nichts Hervorragendes oder Durchdringendes in ihrem eigenen Tone haben. Je voller und dunkler ihr Ton ist, desto besser erfüllen sie ihren Zweck. Große Quintenstimmen werden gedeckt ausgeführt, kleinere, wenn ihr Ton schwach bleiben soll, bekommen die conische Form; wiewohl diese seltener angetroffen wird, als die Cylinder- und Prismaform. Sie werden ausgeführt als Quintenstimmen in 12, 6, 3 und $1\frac{1}{2}$ Fußton und als Terzenstimmen in $6\frac{2}{5}$, $3\frac{1}{5}$ und $1\frac{3}{5}$ Fußton. Die großen Pfeifen von 3 Fuß Länge an und darüber können ganz füglich von Holz ausgeführt werden. Zu bemerken ist noch, daß die Quintenstimmen unter den Namen Nassat oder Nasard vorkommen. Ferner erhalten dieselben Beinamen, welche sich auf ihre Form beziehen, als: Rohrquinte, Spitzquinte 2c.

F. Gemischte Stimmen.

Die gemischten Stimmen haben alle die cylindrische Form, weil sie sämmtlich von Metall ausgeführt werden. Es gehören hierher:

§. 130. Die Mixtur. Diese Stimme kann, wie schon bemerkt wurde, 3 bis 6, wohl noch mehr Pfeifen zu jedem Tone oder zu jeder Taste haben, welche alle über einer Schleife stehen und zu einem Registerzuge gehören. Die Mischung besteht aus Octaven und Quintenpfeifen und die Mensur ist die mittlere oder auch enge Principalmensur.

Weil das Mixturchor schon auf dem untersten Ton auf dem großen C_0 aus kleinen Pfeifen besteht, so würde es unmöglich sein, jede Reihe durch $4\frac{1}{2}$ Octaven fortwährend nach halben Tönen abnehmen zu lassen, vielmehr müssen die Reihen, wenn die Pfeifen zu klein werden, abgebrochen und mit größern fortgesetzt werden. Ein Verfahren, welches durch die Vorstellung der einzelnen Töne einer Mixtur deutlich gemacht werden soll.

Vorerst muß aber bemerkt werden, daß über die höchsten Töne der Octave 2 Fuß hinaus, keine Deutlichkeit mehr Statt findet, weil von da an der Ton in ein unbestimmbares Zischen übergeht. Hieraus folgt, daß, wenn in der Mixtur die kleinste Reihe diese Grenze erreicht, dieselbe abgebrochen und mit einer größern fortgesetzt werden muß.

Ferner, weil in der Regel alle Mixturpfeifen nur auf einer Schleife stehen, also auch für jedes einzelne Chor von 3 bis 6 oder noch mehr Pfeifen in der Windlade nur ein Loch gebohrt wird, durch welches alle zu einem Tone gehörige Pfeifen ihren Luftbedarf entnehmen, große Pfeifen aber den kleineren ihren Bedarf verkürzen würden, so liegt es in der Sache, daß zur Erhaltung eines frischen kräftigen Tons, große Pfeifen in der Mixtur vermieden werden müssen.

§. 131. Erfahrene Practiker gehen bis zu 2 Fuß Pfeifenlänge, daher soll von dieser Größe an

eine 6fache Mixtur, mit Berücksichtigung des oben Gesagten, zusammengesetzt werden.

Weil die Mischung nur aus Octaven- und Quintenpfeifen besteht, so muß der zu C_0 gehörige Chor aus c^1 g^1 c^2 g^2 c^3 g^3 bestehen.

Jede von diesen 6 Reihen kann wenigstens eine Octave ohne Unterbrechung fortgesetzt werden; demnach könnte das c^0-Chor aus

c^2 g^2 c^3 g^3 c^4 g^4

bestehen, ohne unpracticable zu sein, weil der höchste Ton g^4 den gewöhnlichen Tonumfang der Octave 4 Fuß nur um einen ganzen Ton übersteigt. Es ist aber nachtheilig für den Ton, die Mixturpfeifen schon in den tiefsten Octaven sehr klein werden zu lassen, weil sie den Ton zu sehr verjüngen und kreischend machen; daher werden auf dem zweiten C die Reihen schon unterbrochen. Es würde nun aber eben so unzweckmäßig sein auf diesen zweiten und allen übrigen c wieder mit denselben Größen der Pfeifen anzufangen, wie auf dem ersten C. Man würde dadurch in den entgegengesetzen Fehler verfallen und in den obern Octaven zu große Pfeifen erhalten; auch würde in den verschiedenen Octaven gar kein Unterschied im Mixturtone Statt finden, sondern es würde ganz einerlei sein, ob man einen Gedanken in der obersten oder untersten Octave vortrüge. Diesen Uebelstand, wenn nicht vollständig, so doch möglichst zu vermeiden, wird die Mixtur bei dem Abbrechen der Reihe nicht wieder mit der anfänglichen Größe fortgesetzt, sondern mit etwas kleinern Pfeifen. Man läßt nämlich das Chor des zweiten c^0 aus den Tönen g^1 c^2 g^2 c^3 g^3 c^4 bestehen.

Man sieht, daß sich die anfänglichen Octavenreihen in Quintenreihen, und diese in Octavenreihen verwandeln.

In dieser Zusammensetzung kann die Mixtur wieder eine ganze Octave hindurch ohne Unterbrechung fortgesetzt werden. Sie würde, bis c^1 auf diese Art fortgesetzt, aus den Tönen

g^2 c^3 g^3 c^4 g^4 c^5

bestehen.

In dieser Zusammensetzung würde das c^5 schon nahe an der Grenze der möglichen Töne stehen; daher wird die Reihe wieder abgebrochen und für das c^1-Chor c^2 g^2 c^3 g^3 c^4 g^4 gesetzt.

In dieser Zusammensetzung könnten die Reihen allerdings wieder eine ganze Octave fortgesetzt werden, in welchem Falle das c^2-Chor aus den Tönen

c^3 g^3 c^4 g^4 c^5 g^5

bestehen würde. Allein die kleinste Reihe hat mit dem g^5 die Grenze der bestimmbaren Töne schon erreicht, und da die Mixtur noch $1\frac{1}{2}$ Octaven fortgesetzt werden muß, so ist es besser, die Reihen früher, in der Hälfte der Octave, nämlich bei Fis[1] ab zubrechen.

Statt also auf dieses fis[1] die Töne

fis[2] cis[3] fis[3] cis[4] fis[4] cis[5]

zu setzen, wird dieses Chor mit

cis[2] fis[2] cis[3] fis[3] cis[4] fis[4]

besetzt.

Aber auch in dieser Zusammensetzung erreicht die kleinste Reihe bis zum c^2 eine bedeutende Höhe, daher wird dieselbe hier wieder abgebrochen und statt mit g^2 c^3 g^3 c^4 g^4 c^5 mit den Tönen

c^2 g^2 c^3 g^3 c^4 g^4 besetzt.

Man sieht, daß die größte Reihe schon den 8 Fußton erreicht hat. Wenn nun das zu demselben Clavier gehörige Principal auch nur 8 Fußton hat, so ist es nicht rathsam, die Mixturreihen noch weiter zu vergrößern, sondern man läßt sie in dieser Zu-

sammensetzung durchgehen. Sollte die kleinste Reihe bei der Intonation und Einstimmung zu viel Schwierigkeiten darbieten, so wird sie von c^3 an unterdrückt und die Mixtur nur 5fach bis zu Ende geführt. Es wird nämlich hier angenommen, daß die Manualclaviaturen bis f^3 reichen, weil der Tastenumfang von C_0 bis f^3 in neuerer Zeit der üblichste geworden ist.

§. 132. Die Mixtur kann auch so eingerichtet werden, daß die Vergrößerung ihrer Reihen stets mit dem Tone fis beginnt. Ihre Zusammensetzung ist alsdann:

Für C_0 c^1 g^1 c^2 g^2 c^3 g^3 (wie früher schon angegeben wurde.)
Für Fis_0 cis^1 fis^1 cis^2 fis^2 cis^3 fis^3
Für fis^0 fis^1 cis^2 fis^2 cis^3 fis^3 cis^4
Für fis^1 cis^2 fis^2 cis^3 fis^3 cis^4 fis^4
Für fis^2 fis^2 cis^3 fis^3 cis^4 fis^4 cis^5.

Auch bei dieser Zusammensetzung erreicht die kleinste Reihe bis zur Taste c^3 die Grenze der bestimmbaren Töne; daher kann dieselbe auch auf diese Art nicht weiter fortgesetzt werden.

§. 133. In Bezug auf diese Methode, die Mixturreihen zu vergrößern, muß noch bemerkt werden, daß es besser ist, eine gerade Zahl von Reihen zu nehmen, als eine ungerade, weil in dem letztern Falle die Quintentöne in manchen Octaven die Oberhand gewinnen, d. h. die Octaventöne unterdrücken würden. Z. B., wenn eine 5fache Mixtur auf dem großen C_0 mit

c^1 g^1 c^2 g^2 c^3

zusamengesetzt ist, so würde sie, bis zu dem kleinen c^0 fortgesetzt,

mit c^2 g^2 c^3 g^3 c^4

eintreffen. Soll nun die Reihe nach der vorigen Art vergrößert werden, so muß man das

c^0 mit g^1 c^2 g^2 c^3 g^3

besetzen. In dieser Zusammensetzung herrschen aber

die Quintentöne vor und verschlechtern dadurch die Wirkung der Mixtur. Besser ist es also, für die Mixtur eine gerade Zahl von Reihen zu wählen, nämlich 4 oder 6, um in jeder Octave oder bei jeder Vergrößerung derselben gleich viel Octaven- und Quintenpfeifen zu haben. Nur wenn, nach der früherhin üblichen Art, die Mixtur in jeder Octave mit derselben Größe wieder anfängt, die sie auf dem C_0 hatte, ist es gleichgültig, ob die Anzahl der Reihen gerade oder ungerade ist. Auch von dieser Art der Zusammensetzung sollen späterhin Beispiele gegeben werden.

§. 134. Wenn die Mixtur nur vier fach sein soll, so kann sie zusammengesetzt sein:

Auf dem	C_0	mit	g^1	c^2	g^2	c^3	u. s. f.	bis	H_0
—	c^0	—	c^2	g^2	c^3	g^3	—	—	h^0
—	c^1	—	g^2	c^3	g^3	c^4	—	—	h^1
—	c^2	—	c^3	g^3	c^4	g^4	—	—	h^2
—	c^3	—	g^3	c^4	g^4	c^5	—	—	f^3.

Oder wenn es vorgezogen wird, die Reihen auf den Tönen fis abzubrechen:

Für	C_0	die Töne	g^1	c^2	g^2	c^3
—	Fis_0	—	fis^1	cis^2	fis^2	cis^3
—	fis^0	—	cis^2	fis^2	cis^3	fis^3
—	fis^1	—	fis^2	cis^3	fis^3	cis^4
—	fis^2	—	cis^3	fis^3	cis^4	fis^4

und so fort bis f^3.

Ich gebe mit Bedacht diese Verschiedenheiten in der Vergrößerung der Mixturpfeifen, weil es rathsam ist, wenn mehre Mixturen in einem Orgelwerke oder gar für ein Clavier angewendet werden sollen, ihre Reihen nicht auf denselben Tönen abbrechen zu lassen, um das Ungleichmäßige in der Fortschreitung ihrer Töne nicht zu merklich werden zu lassen. Die Mixturen sind ohnehin, eben wegen dieser Eigenheit der ungleichmäßigen Fortschreitung, die Verderber aller

guten Stimmenführung, so lange sie nicht von einer bedeutenden Anzahl Grundstimmen beherrscht und zurück gedrängt werden.

§. 135. In kleine Orgeln wird gewöhnlich nur eine 3fache Mixtur gesetzt. Eine solche kann auf dem C_0 aus c^1 g^1 c^2 bestehen und in dieser Zusammensetzung bis zur Taste h^1 fortgehen. Auf dem c^2 repetirt diese Mixtur und erhält dieselbe Größe der Pfeifen, die sie auf dem c^1 hatte, nämlich c^3 g^3 c^4. In dieser Zusammensetzung kann dieselbe ohne Unterbrechung vollends durchgeführt werden, weil die kleinste Reihe den 2 Fußton hat.

Wenn die 3fache Mixtur mit kleineren Pfeifen anfangen soll, als eben angegeben wurde, so wird man auf das große C_0 die Töne c^2 g^2 c^3 setzen müssen. In dieser Zusammensetzung muß die Mixtur zweimal repetiren, was auf dem c^1 und c^2 geschehen kann. Beide c werden nämlich mit den Tönen c^3 g^3 c^4 besetzt.

Auf diese letztere Art ausgeführt, wird also die Mixtur in der zweiten, dritten und vierten Octave der Claviatur einerlei Töne haben.

§. 136. **Scharf (Acuta)** ist eine gemischte Stimme von durchdringendem scharfen Tone. Ihre Mensur ist die enge Principalmensur. Ihre Zusammensetzung die der Mixtur; sie kann aber auch zu größerer Schärfung mit einer Terz versehen werden.

Auf die erstere Art zusammengesetzt, gilt von ihr Alles, was so eben von der Mixtur gesagt worden ist. Wenn sie aber mit einer Terz versehen werden soll, dann kann ihre Zusammensetzung eine der folgenden sein.

1) Für 3 Reihen wird

C_0 mit a) g^1 c^2 e^2 oder

b) c^1 g^1 e^2 oder auch mit

c) c^2 g^2 e^3 besetzt.

In der Zusamensetzung bei a) und b) ist es genug, wenn diese Stimme einmal etwa auf c^2 oder fis^1 repetirt und zwar mit den Tönen, welche sie auf c^1 oder fis^0 hatte. In der Zusammensetzung bei c) muß sie aber zweimal repetiren, um durchgeführt werden zu können.

2) Für 4 Reihen wird
C_0 mit a) c^1 g^1 c^2 e^2 oder mit
b) c^2 g^2 c^3 e^3 besetzt.

In der erstern Mischung ist nur eine, in der letztern sind aber wieder zwei Repetitionen nöthig, und zwar entweder auf c^1 und c^2 oder auf fis^0 und fis^1.

3) Für 5 Reihen wird
C_0 mit g^1 c^2 e^2 g^2 c^3 besetzt.

Man sieht, daß, wie bei den vorigen Mischungen, eine allmälige Vergrößerung der Reihen nöthig ist. Diese Vergrößerung kann nun zwar, wie so eben angegeben wurde, in derselben Zusammensetzung geschehen, es können aber auch die Reihen auf eine ähnliche Weise wie bei der Mirtur vergrößert werden, und zwar auf folgende Weise.

Wenn das C_0 mit g^1 c^2 e^2 g^2 c^3 besetzt worden ist, so kann die Stimme vorerst eine Octave unverändert fortgehen.
Für c^0 kann man nun die Töne c^2 g^2 c^3 e^3 g^3 setzen,
für c^1 die Töne g^2 c^3 g^3 c^4 e^4 und
für c^2 die Töne c^3 g^3 c^4 e^4 g^4 und endlich
für c^3 die Töne g^3 c^4 e^4 g^4 c^5.

Wer die kleinste Reihe, wegen der schwierigen Einstimmung, ein Wenig größer wünscht, kann die Chöre auf allen fis abbrechen. Die Zusammensetzung ist alsdann folgende:

Für C_0 die Töne g^1 c^2 e^2 g^2 c^3,
für Fis die Töne fis^1 cis^2 fis^2 ais^2 cis^3,
für fis^0 die Töne cis^2 fis^2 cis^3 fis^3 ais^3,

für fis[1] die Töne fis[2] cis[3] fis[3] ais[3] cis[4],
für fis[2] die Töne cis[3] fis[3] ais[3] cis[4] fis[4],
u. s. f. bis f[3].

Wenn Acuta und Cornett auf eine und dasselbe Werk gebracht werden sollen (auf eine Windlade) so kann die Terz der Acuta wegbleiben, weil der Cornett jedenfalls damit versehen werden muß. Sollen aber beide Stimmen Terzenreihen haben, dann ist es räthlich, der Cornett-Terz in der Acuta auszuweichen, d. h., die Terzenreihe der letztern Stimme so zu ordnen, daß sie niemals gleichen Fußton (gleiche Tonhöhe) mit der Terz des Cornetts hat; eine Forderung, die leicht zu erfüllen ist.

§. 137. Cymbel. Diese gemischte Stimme wird gewöhnlich nur 3fach angewendet und zwar als Beihülfe für die Mixtur, weswegen auch erfahrne Orgelkenner es vorziehen, derselben gar keine Quintenreihe zu geben, in welchem Falle sie auf allen c aus den Tönen c[2], c[3] und c[4] besteht, also auf allen c (mit Ausnahme des letzten) in derselben Größe repetirt. Ihre Mensur kann zwar dieselbe sein, welche der Mixtur gegeben wird; indessen, da Pfeifen von einerlei Tonhöhe und gleicher Mensur sich schwer ganz genau einstimmen lassen, so ist es besser, die Mensur der Cymbel etwas verschieden zu nehmen; etwa um einen ganzen Ton enger, wenn die Mixtur mittlere Principalmensur hat.

Es ist gut, die Cymbel auf andern Tönen repetiren zu lassen, als die Mixtur, um das Einsetzen der größeren Chöre weniger bemerklich werden zu lassen.

§. 138. Cornett ist eine sehr weit mensurirte gemischte Stimme, welche, vollständig ausgeführt, 5 Reihen hat, nämlich:

1) eine Reihe im 8 Fußton, welche gewöhnlich als Rohrflöte construirt wird;

2) eine Reihe im 4 Fußton;
3) eine Reihe im 3 Fußton;
4) eine Reihe im 2 Fußton und
5) eine Reihe im $1\frac{3}{5}$ Fußton.

Die kleineren Reihen von 4 Fußton an sind offen. Der Ton muß voll und etwas hornartig ausfallen, wenn der Character des Cornetts getroffen sein soll; es wäre daher zu wünschen, daß diese Stimme öfter ganz vollständig ausgeführt würde, als es in der Wirklichkeit geschieht, denn gemeiniglich bleibt gerade diejenige Reihe weg, welche vorzüglich zur Characterisirung dieser Stimme beiträgt, nämlich der hornartig klingende 8 Fuß.

Der Cornett eignet sich nicht für die tiefen Octaven des Claviers, theils, weil seine weitmensurirten Pfeifen in den Baßtönen viel Raum auf der Windlade und auch sehr viel Luft aus den Cancellen nehmen würden und anderntheils, weil seine großen Chöre nicht mehr zu einem Ton verschmelzen würden, wie es doch in den obern Octaven der Fall ist. Man fängt daher mit dem Cornett erst von der Taste c^1 an, selten von tiefern Tönen, etwa von a^0 oder g^0. Auf dem c^1 ist seine vollständige Zusammensetzung:

c^1 (gedeckt) c^2 g^2 c^3 e^3

in welcher Zusammensetzung er ohne Repetition durchgeht. Bei'm 4fachen Cornett bleibt die 8füßige (größte) Reihe weg. Bei'm 3fachen Cornett bleiben die 2 größten Reihen weg. Man kann ihn aber auch auf c^1 mit den Tönen c^2 g^2 e^3 besetzen, wodurch eine gute Wirkung erzielt wird.

Für ganz große 16füßige Werke kann der Cornett auch auf dem Hauptmanual den 16 Fußton erhalten. Er wird alsdann folgendermaßen auf den c^1 zusammengesetzt:

g^1 c^2 e^2 c^3.

Der Eintritt des Cornetts bei einer Folge von Tönen aus der kleinen in die eingestrichene Octave muß nothwendig auffallen, theils der Stärke des Tons wegen, und theils auch wegen seiner eigenthümlichen Klangfarbe, die ihn stets unter andern Stimmen erkennen läßt. Es würde daher nicht unangemessen sein, einen 4- oder 5fachen Cornett nicht auf einmal eintreten zu lassen, sondern seine Reihen nach und nach einzuführen und zwar, wie es in der Natur der Sache liegt, zuerst die Octavenreihen, alsdann die Quintenreihe und endlich die Terzenreihe. Auf diese Weise könnte der Cornett theilweise schon von c^0 oder noch früher anfangen.

§. 139. Es wurde so eben gesagt, daß der Cornett im 8 oder 16 Fußton ausgeführt werden könne. Was es mit dem Fußton einzelner Stimmen für eine Bewandniß habe, ist §. 96 schon erklärt worden; wenn aber von gemischten Stimmen der Fußton angegeben werden soll, so betrifft dieß nicht den Fußton der einzelnen Reihen oder der größten Reihe derselben, sondern es ist die Größe oder der Fußton derjenigen Stimme damit gemeint, welche durch das Zusammenwirken aller Reihen, d. h. der gemischten Stimme überhaupt, verstärkt wird. Oder mit andern Worten, es ist der Grundton, welcher durch das Zusammenwirken aller einzelnen Pfeifen eines Mixtur- oder Cornettchors erzeugt wird. Um diesen Grundton zu finden, darf man sich nur an die Folge von Tönen der natürlichen Tonleiter und an die Verhältnisse, in welchen diese Töne zu ihren Grundton stehen, halten. Hat man z. B. eine Orgelpfeife von irgend einem beliebigen Ton, so giebt

ihre Hälfte die **Octave**,
ihr Dritttheil die **Duodecime**,
ihr Viertheil die **Doppeloctave**,

ihr Fünftel die **Terz** der **Doppeloctave,**
ihr Sechstel die **Octave** der **Duodecime**
u. s. w.

Umgekehrt kann man nun auch sagen:
die Octave der Duodecime ist ein Sechstel des Grundtons
die (große) Terz ist ein Fünftel des Grundtons 2c.

Die Anwendung dieses Satzes, z. B., auf die Zusammensetzung des Cornetts, giebt folgende Resultate:

Die letzte Zusammensetzung auf dem c^1 war:

g^1 c^2 e^2 c^3.

Hier ist der tiefste Ton g^1 die Duodecime des gesuchten Grundtons; daher muß dieser durchaus c^0 sein. Wenn aber dieser Cornettchor auf der Taste c^1 den Grundton c^0 erzeugt, so hat er augenscheinlich den 16 Fußton. Zum Beweis darf man nur den gefundenen Grundton auf die obige Weise theilen, um daraus die Töne des Cornetts zu erhalten:

Der gefundene Grundton c^0 hat 4 Fuß Länge
die Hälfte giebt die Octave c^1 2 Fuß (nicht vorhanden im Cornett),
das Drittel giebt die Duodecime g^1 $1\frac{1}{3}$ Fuß (1ste Reihe des Cornetts),
das Viertel giebt die Doppeloctave c^2 1 Fuß (2te Reihe des Cornetts),
das Fünftel giebt die Terz der Doppeloctave e^2 $\frac{4}{5}$ Fuß (3te Reihe des Cornetts),
das Sechstel giebt die Octave der Duodecime g^2 $\frac{2}{3}$ Fuß (nicht vorhanden),
das Siebentel giebt die Septime b $\frac{4}{7}$ Fuß (ebenfalls nicht vorhanden),
das Achtel giebt die dritte Octave c^3 $\frac{1}{2}$ Fuß letzte Reihe des Cornetts).

Ein anderes Beispiel:

Die Zusammensetzung des 3fachen Cornetts wurde für c^1 entweder g^2 c^3 e^3 oder c^2 g^2 e^3 gesetzt.

Wenn für die letztere Mischung der Fußton gesucht werden sollte, so muß vorerst bemerkt werden, daß der Ton c^2 dazu nicht passend ist, weil dieser ohne Rücksicht auf die Quinte und Terz, einfache Octave, Doppeloctave u. s. w. oder auch der gesuchte Grundton selbst sein könnte. Die Quinte g^2 ist aber gewiß das Drittel und die Terz e^3 das Fünftel des gesuchten Grundtons, oder auch g^2 ist die Duodecime und e^3 die Terz der Doppeloctave derselben, daher ist der zugehörige Grundton c^1. Da nun die genannten drei Cornettpfeifen zur Taste c^1 gehören, so ist klar, daß der Cornett den 8 Fußton hat.

Ein drittes Beispiel:

Eine 4fache Mixtur §. 134 sei auf dem großen C_0 mit g^1 c^2 g^2 c^3 besetzt, so ist g^1 das Drittel, c^2 das Viertel, g^2 das Sechstel und c^3 das Achtel des gesuchten Grundtons. Da nun, z. B., c^2 1 Fuß Länge hat und das Viertel des gesuchten Grundtons ist, so muß dieser $c^0$4 Fuß sein. Die Mixtur hat also in der großen Octave den 4 Fußton.

Auf dem c^0 vergrößert sich die Mixtur und besteht nun aus c^2 g^2 c^3 g^3. Hier ist g^2 die Duodecime des gesuchten Grundtons c^1 2 Fuß. Die Mixtur hat also in der kleinen (zweiten) Octave noch den 4 Fußton; denn der gefundene Grundton ist eine Octave höher als der 8 Fußton.

Auf dem c^1 ist die Mixtur zusammengesetzt aus g^2 c^3 g^3 c^4; g^2 ist, wie vorher die Duodecime des gesuchten Grundtons c^1, 2 Fuß; daher hat die Mixtur in der eingestrichenen (dritten) Octave den 8 Fußton.

Auf dem c^2 ist die Zusammensetzung c^3 g^3 c^4 g^4. g^3 ist die Duodecime von c^2 dem gesuchten Grund-

ton; daher hat die Mixtur in der zweigestrichenen (vierten) Octave noch den 8 Fußton.

Auf dem c^3 ist die Zusammensetzung g^3 c^4 g^4 c^5. g^3 ist wie vorher die Duodecime des gesuchten Grundtons c^2 1 Fuß; daher hat die Mixtur von diesem c^3 an den 16 Fußton.

Diese Erklärungen werden hinlänglich deutlich gemacht haben, wie der angegebene Fußton einer gemischten Stimme zu verstehen ist; auch zeigen sie zur Genüge, wie das Verhältniß der Fußtöne gemischter Stimmen zum Fußton der Haupt- oder Principalstimme gefunden werden kann; denn hätte, z. B., die Principalstimme eines Claviers, zu welchem die obige Mixtur gehört den 8 Fußton, so würde die Mixtur in den zwei ersten Octaven sich zu denselben wie die Octave zum Grundton verhalten. In den zwei folgenden würden sich beide Stimmen wie Einklänge zu einander verhalten, und von c^3 an würde die Mixtur in das Verhältniß der Unteroctave zum Principal treten, d. h., das Principal 8 Fuß würde von da an 2 Schwingungen machen, während der Grundton der Mixtur nur eine machen würde.

§. 140. **Sesquialtera** ist eine gemischte Stimme, welche aus 2 Reihen besteht, wovon die größere gewöhnlich den 3 Fußton und die kleinere den $1\frac{3}{5}$ Fußton hat; beide haben nämlich auf dem ersten C_0 die Töne g^0 und e^1 also eine Sexte, woher auch die Stimme ihren Namen hat. Beide Reihen erzeugen und verstärken in dieser Größe den 8 Fußton; daher wird der Sesquialter in der Regel dem Principal 8 Fuß beigegeben. Seltener trifft man ihn neben dem Principal 4 Fuß an. Beide Reihen fangen so groß an, daß sie ohne Unterbrechung durchgeführt werden können. Zur Mensur wird zwar gewöhnlich die weite Principalmensur gewählt, es

ist aber besser, wenn die Mensur um wenigstens 2 ganze Töne weiter genommen wird. Der Ton muß füllend und ohne Schärfe sein.

Wenn das Manualprincipal den 16 Fußton hat, so kann der Sesquialter größer angewendet werden, nämlich in 6 und $3\frac{1}{5}$ Fußton, so daß auf das C_0 die Töne G_0 und e^0 zu stehen kommen. In diesem Falle können beide Reihen in den untern Octaven gedeckt ausgeführt werden. Es würde ohne Zweifel die Fülle des Tons durch einen Sexquialter von dieser Größe sehr vermehrt werden; die Orgelbauer ziehen es jedoch vor, statt dessen nur eine einfache Quinte im 6 Fußton zu setzen.

§. 141. Rauschquinte, Rauschpfeife ist aus zwei Reihen zusammengesetzt, von welcher die größere den 3 Fußton und die kleinere den 2 Fußton hat. Beide Reihen geben also zu jeder Taste das Intervall der reinen Quarte, z. B., auf C_0 die Töne g^0 und c^1 an. Mensur und Intonation wie bei der vorhergehenden Stimme. Durch diese Stimme, die richtiger Quarte heißen könnte, wird ebenfalls der 8 Fußton verstärkt.

§. 142. Tertian ist eine selten vorkommende gemischte Stimme, welche aus zwei Reihen besteht, wovon die größere den $1\frac{3}{5}$ und die kleinere den $1\frac{1}{3}$ Fußton hat. Sie giebt zu jeder Taste eine kleine Terz, z. B., auf C_0 die Töne e^1 und g^1 und verstärkt ebenfalls den 8 Fußton. Die Mensur muß weiter als die Principalmensur sein.

Dieß sind die gebräuchlichen Labialstimmen, welche cylindrische oder prismatische Form haben, je nachdem sie von Zinn oder Holz gemacht werden. Es folgen nun die

kegelförmig oder conisch geformten Stimmen.

§. 143. Spitzflöte hat ihren Namen von der conischen Form. Sie hat am Labio weite Mensur,

verengt sich aber nach und nach bis zu einem Drittheil. Ihr Ton gleicht einem bedeckten etwas stumpfen Principalton, daher ist sie zwar eine sehr gute Füllstimme, aber eine schlechte Solostimme. Sie wird oft im 4 Fußton, seltener im 8 oder 2 Fußton ausgeführt und zwar stets von Metall, wenigstens von 4 Fuß an.

§. 144. Gemshorn wird enger mensurirt als die vorige Stimme und etwas streichend oder schnarrend, dem Horntone ähnlich, intonirt. Es ist eine sehr gewöhnliche und auch sehr brauchbare Stimme, die im 8 und 4 Fußton ausgeführt wird.

§. 145. Viola hat am Labio ohngefähr die Mensur der Gambe. Der Ton ist sanft streichend.

§. 146. Salicional ist die engste der conischen Stimmen. Ihr Ton ist so zart, daß er andern Stimmen von gleicher Klangfarbe als Echo dienen kann. Man findet diese Stimme 8- und 4-füßig ausgeführt, in dem letztern Falle heißt sie Salicet.

Beschreibung der aufschlagenden Zungenstimmen oder Rohrwerke.

§. 147. Den Namen haben diese Stimmen entweder von der Platte, Zunge genannt, welche bei'm Tönen der Pfeife durch den aus der Windlade dringenden Luftstrom in Viberation gesetzt wird, oder von der Rinne (Mundstück bei ähnlichen Blasinstrumenten genannt) auf welche die Zunge schlägt, oder in welche dieselbe schwingt. Im erstern Falle, wenn die Platte auf das Mundstück schlägt ist es eine aufschlagende, im letztern Falle eine einschlagende oder freischwingende Zungenstimme, weil die Platte ihre Schwingungsexcursionen ungehindert vollenden kann.

§. 148. Diese Stimmen, besonders die aufschlagenden, gehören unter die stärksten und glänzensten der Orgel, ganz besonders in den tiefern Regionen der Töne; denn in den höhern erlangen sie durch keine Constructionsweise den starken durchdringenden Ton, welcher durch Labialpfeifen hervorgebracht werden kann. Sie stehen also gewissermaßen in Wechselwirkung mit den Labialstimmen. Da, wo diese ihre durchdringende Kraft verlieren, fangen die Zungenstimmen an die ihrige zu entwickeln. Man kann diesen Umtausch in die kleine Octave setzen. Hieraus geht hervor, daß sie besonders als Pedalstimmen von imposander Wirkung sind und zwar um so mehr, je größer sie sind. Während, z. B., ein Untersatz oder selbst ein Principalbaß 32 Fuß, zwar eine majestätische Tiefe und Fülle, aber wenig Kraft entwickelt, wirkt eine Posaune 32 mit erschütternder Kraft durch das volle Werk.

§. 149. Die Zungenstimmen haben besondere Namen erhalten, je nach der Aehnlichkeit, welche sie im Tone mit bekannten Orchesterinstrumenten haben. Man hat demnach:

Posaunen, Trompeten, Fagotte, Clarinetten, Hoboen, Schalmeien, Englische Hörner, Menschen- und Engelsstimmen u. s. w.

Die aufschlagenden Zungenstimmen weichen in Bezug auf die Form des Mundstücks und der Platte nur in der Größe von einander ab.

§. 150. Die Figur 114 stellt ein Mundstück mit seiner Zunge, in den zugehörigen Kopf befestiget und an die Röhre oder Büchse gelöthet, vor. In den obern Theil E der Büchse wird der enge Theil des Aufsatzes oder Körpers der Zungenpfeife J eingepaßt.

Bei A sieht man das Mundstück, B bezeichnet

die Zunge, C die Krücke, D den Kopf, welcher an die Büchse E gelöthet ist.

Das Mundstück A mit der Zunge B sind genau und fest eingelassen in den Kopf D und darin vermittelst eines Keils F von hartem Holze befestiget. Der Kopf steckt bis an seinem Ansatze luftdicht in dem Fuße H, welcher hier in seiner Länge halbirt vorgestellt worden ist, um das Mundstück, die Zunge und Krücke sichtbar werden zu lassen. Bei I sieht man die Fußöffnung, welche durch den angelötheten conischen Ansatz I H gebildet worden ist.

Man sieht in der Fig. 125 den nämlichen Fuß unzerschnitten. Fast alle Füße der Rohrstimmen werden von Metall gemacht und haben eine ähnliche Form.

In den folgenden Vorstellungen der Zungenpfeifen sind die Füße als durchsichtig angenommen worden, um das Innere derselben sehen zu lassen.

§. 151. Ein Mundstück ist ein Canal oder eine Rinne von Messing, selten von Holz, hinlänglich stark und an einem Ende geschlossen. Bisweilen versteht man aber auch unter diesem Ausdruck außer der Rinne auch die daran befestigte Zunge, die Krücke und den Keil. Die Fig. 116 stellt ein Mundstück so vor, daß die innere hohle Seite sichtbar ist. Die Fig. 117 stellt dasselbe von der Seite gesehen vor, um die Tiefe des Mundstücks bemerklich zu machen. Die Fig. 118 stellt die Zunge, senkrecht auf ihre Fläche gesehen, vor und die Fig. 119 zeigt dieselbe von der Seite gesehen. Es ist eine dünne Messingplatte, deren Dicke und Länge von der Höhe des Tons abhängt, den sie geben soll. Sie ist am freien Ende vom Mundstück abgebogen, um der Luft den Zugang in das Mundstück zu gestatten und um sich durch ihre elastische Kraft wieder vom Mundstücke entfernen zu können, wenn die Kraft des Luftstroms

dieselbe auf das Mundstück aufgedrückt hat. Es müssen daher bei einerlei Tonhöhe, einerlei Luftdichte und einerlei Breite der Zungen dünnere mehr abgebogen werden, als dickere. Ohne diese Biegung würde der Luftstrom die Zunge auf dem Mundstücke festhalten und es würde also kein Ton erfolgen.

Die Fig. 120 stellt das Mundstück, den Keil und die Zunge im Profil so vor, wie sie im Kopfe befestigt sind, wobei man sich vorstellt, daß alle drei Stücke bis zur Linie **A B** in den Kopf eingelassen wären. Die Figur 121 stellt den Keil abgesondert und von vorn gesehen vor.

§. 152. Die Krücke Fig. 124 und 115, wovon die erstere die französische und die letztere die deutsche Constructionsweise zeigt, ist ein gekrümmter hartgezogener Messingdraht, dessen oberes Ende entweder eine eingefeilte Kerbe hat oder, wie bei **A**, Fig. 115, rechtwinklich umgebogen ist, um sie mit einem dazu geeigneten Werkzeuge in die Höhe ziehen zu können. Das untere Ende, Fig. 115, ist dreimal gebogen, so daß die Krücke mit einer hinreichenden Federkraft auf die Fläche der Zunge drückt und dieselbe auf dem Mundstücke fest hält. Der Druck der Krücke muß eigentlich so stark auf die Zunge wirken, daß sie von dem Luftstrome nicht weiter in Vibration gebracht werden kann, als bis zum Stand der Krücke; vielmehr muß diese selbst und der noch übrige Theil der Zunge bis an den Keil bei'm Tönen der Pfeife möglichst unbeweglich bleiben.

Die Krücke geht gedrängt durch das kleine Loch des Kopfs und ist dadurch hinreichend in den Stand gesetzt, die Zunge bei der gegebenen Länge erhalten zu können. Soll der Ton tiefer werden, die Länge der Zunge also größer, so wird die Krücke auswärts gezogen und so im Gegentheil, wenn der Ton höher

werden soll. Es liegt in der Sache, daß die Dicke der Krücke mit der Größe der Zunge wachsen muß.

§. 153. Zusatz. Es ist nicht zu leugnen, daß die hier beschriebene Krücke ein sehr einfaches Hülfsmittel ist, die Zungenpfeifen zu stimmen, weßwegen sie sich auch in dieser oder in wenig veränderter Form bis auf die neueste Zeit erhalten hat. Indessen ist es doch unzweifelhaft, daß eine elastische Stimmkrücke den Schwingungen der Zunge nicht gänzlich widerstehen kann und zwar um so weniger, je kräftiger die Schwingungen der Zunge sind, und daß die mehr oder weniger mitschwingende Krücke ein Klirren verursacht, welches den Ton der Zungenpfeifen sehr verschlechtert; denn wer wollte es leugnen, bei der besten, sorgfältigsten Herstellung der aufschlagenden Zungenstimmen wird doch nur ein harter Ton gewonnen. Auch bleibt die Einstimmung mit einer solchen Krücke stets mißlich. Der starke Druck, welchen dieselbe auf die Zunge ausüben muß, verursacht, daß sie bei einer kleinen Bewegung des obern Theils nicht sogleich ihren Ort verläßt, sondern erst alsdann, wenn die Spannung nach oben oder unten mehr beträgt, als die Friction des untern Theils der Krücke auf die Zunge. Dieser hindernde Umstand einer genauen Einstimmung würde noch merklicher hervortreten, wenn nicht die Erzitterungen der Zunge bei'm Stimmen, das Fortrücken der Krücke beförderten.

Werden nun aber noch überdieß, wie es in Deutschland gewöhnlich ist, Füße (Stiefel) und Köpfe von Holz gemacht, so ist an keine haltbare Stimmung zu denken; denn Holz ist bekanntlich von der Feuchtigkeit und Trockenheit abhängig, verändert also, wenn auch nur sehr wenig, sein Volumen nnd bringt dadurch auch einen etwas veränderten Stand der Krücke hervor, nicht zu gedenken, daß die Köpfe in

dem Stiefel einmal loser und ein andermal wieder fester sitzen, wodurch im ersten Falle ein kleiner Windverlust Statt findet, der ebenfalls auf die Verstimmung der Zungenpfeifen wirkt. Hierin liegt der Grund, warum ich bis daher der deutschen Constructionsweise der Rohrwerke noch gar nicht gedacht, sondern nur die französische beschrieben und erklärt habe, denn diese ist augenscheinlich einer genauen und haltbaren Stimmung günstiger. Wie wäre es auch sonst möglich, daß französische Orgelbauer 3 bis 4 Rohrstimmen auf eine Windlade zu einem Clavier gehörig setzen könnten, wenn die Einstimmung so unsicher wäre als in deutschen Orgeln.

Demohngeachtet muß es eine angelegentliche Sorge jedes deutschen Meisters sein, die, auch bei der beschriebenen bessern Construction, noch vorhandenen Mängel zu entfernen und ein Stimmhülfsmittel zu erfinden, welches einen guten Ton begünstiget oder wenigstens demselben nicht entgegen ist, einfach construirt ist, eine leichte Manipulation zuläßt und die gegebene Stimmung unverändert erhält. Für freischwingende Zungenstimmen ist ein solches einfaches Hülfsmittel schon gefunden, wie bald näher angegeben werden soll.

§. 154. Die Form und verhältnißmäßige Größe (in Bezug auf die Tonhöhe) der Zungenpfeifen bringt ihre Verschiedenheiten in Bezug auf Stärke des Tons und Klangfarbe hervor; denn der Ton der Zunge bloß in Verbindung mit dem Mundstück (ohne Körper) ist bei allen Rohrstimmen gleich, weil die Construction bei allen gleich und die Größe, bei einerlei Tonhöhe, nur wenig verschieden ist.

§. 155. Wenn die Pfeife sich nach Oben erweitert, also einen auf der Spitze stehenden Kegel vorstellt, so wird dadurch die Stärke des Tons sehr befördert und vermehrt.

Wenn die Pfeife cylindrisch geformt ist, so ist die Wirkung der schwingenden Zunge etwas geringer, der Ton also schwächer.

Wenn sich aber die Pfeife nach Oben verengt, so ist die Zunge in ihren Schwingungen gehindert, diese werden also kleiner und der Ton noch schwächer.

Es hängt aber nicht allein die Stärke des Tons von der Form und Weite des Körpers ab, sondern auch die Klangfarbe oder die Qualität des Tons. Pfeifenkörper, die sich nach Oben erweitern, geben einen hellen, glänzenden, durchdringenden Ton, der sehr verschieden von dem ist, der durch cylindrische Körper hervorgebracht wird. Kegelförmige nach Oben spitzig zulaufende Körper haben aber nur einen bedeckten, etwas dunklen Ton zur Folge.

§. 156. Posaune, Trompete und Clairon haben umgestürzte Kegelform, daher sind diese auch die stärksten und glänzensten Stimmen der Orgel. Bei ihrer durchgängig ähnlichen Figur haben dieselben doch eine etwas verschiedene Construction. Die größten haben viereckige*) Köpfe, an welche eine Büchse gelöthet ist. Die von mittlerer Größe haben runde Köpfe mit einem Ringe und die kleinsten haben nur runde Köpfe ohne Ring. Es giebt aber auch Orgelbauer (französische) welche die Köpfe durchgängig viereckig machen, mögen nun die Pfeifen groß oder klein sein.

§. 157. Die Figur 122 stellt eine große Trompeten- oder Posaunenpfeife vor mit viereckigem Kopf und angelötheter Büchse. Sie kann von 16 bis zu 6 Fuß Länge angenommen werden, denn zwischen diesen Grenzen bleibt sich die Construction gleich. Man bemerkt, daß das untere Ende a des

*) Ihr senkrechter Durchschnitt ist nämlich beinahe quadratförmig; der horizontale Durchschnitt ist aber rund.

Aufsatzes fest in der Büchse d sitzt (ohne angelöthet zu sein) und in dieselbe ohngefähr 1 Zoll hineinragt. Die Büchse d ist auf den Kopf c gelöthet, in welchen letztern das Mundstück, die Zunge, der Keil und die Krücke e befestigt sind. Dieser Kopf stützt sich auf einen Fuß f, in welchen er so eingepaßt ist, daß das Mundstück und die Zunge frei in demselben hängen und die Zunge hinreichenden Spielraum hat, um ihre Schwingungen machen zu können, wenn der Luftstrom durch die untere Oeffnung g des Fußes c f g eindringt. Man wendet diese Constructionsart für die zwei tiefsten Octaven der Posaune 16 Fuß und für die große Octave der Trompete 8 Fuß an.

§. 158. Die Figur 123 stellt eine Zungenpfeife vor, sei es von der Posaune, Trompete oder Clarine, deren Kopf rund und deren Aufsatz mit einem Ringe versehen ist. Man versteht unter Ring ein Stückchen von einem Kegel B C, welcher um den Körper der Pfeife gelöthet wird, um das obere Ende des Fußes auszufüllen und dadurch zu verhindern, daß der Kopf D und der Körper A nicht zu tief in den Fuß einsinken. A ist ein Stück des Körpers der Pfeife; B C ist der Ring, welchen man abgesondert und in seiner wahren Größe in Fig. 127 vorgestellt sieht. Man wird daran einen senkrechten Zwischenraum a b bemerken. Durch diesen Zwischenraum geht die Krücke E, Fig. 123. Man macht diesen Ring 1 bis 2 Linien dick, je nachdem der Körper an der Stelle B C dick ist. Je länger derselbe aber ist, desto dünner wird er an dieser Stelle sein. Dieser Ring wird von Blei gemacht und muß sich genau an den Körper A anschließen, damit derselbe fest genug in dem Fuße sitze.

Man macht Zungenpfeifen mit runden Köpfen und mit Ringen für die zweite Octave der Trompete 8 Fuß und für die erste der Clarine.

§. 159. Die Figur 133 stellt in halber Größe eine Zungenpfeife mit rundem Kopf und ohne Ring vor, wie sie für die beiden letzten Octaven der Trompete 8 Fuß und für die drei letzten der Clarine gemacht werden. Man sieht an dieser Figur hinreichend, daß die kleinen Pfeifen auch ohne Ring nicht in den Fuß einsinken können, und daß überhaupt der Ring nur da angewendet zu werden braucht, wo ohne ihn die Körper zu weit in den Fuß hinein sinken würden.

§. 160. Die Figur 134 stellt eine Pfeife der Cromorne vor. Es ist dieß eine Stimme, deren Körper (Aufsätze) aus Cylindern bestehen, die in kurze Kegel übergehen, an welche die runden Köpfe gelöthet sind. An der Figur 134 wird man die Construction dieser Art Pfeifen deutlich genug sehen.

§. 161. Die Figur 129 stellt eine Pfeife der Vox humana vor, wie sie gewöhnlich construirt wird. Sie gleicht der Cromorne, ist aber oben halb zugelöthet, damit ihr Ton nicht schreiend und die Aehnlichkeit mit der menschlichen Stimme größer werde. Anstatt die obern Oeffnungen der Aufsätze bis zur Hälfte zuzulöthen, können auch, nach Art der Rohrflöte, Hüte mit Röhrchen auf dieselben gesetzt werden. Fast jeder Orgelbauer ändert an der Form der Körper ab, ohne jedoch das Ziel zu erreichen. Nur in einem Puncte stimmen alle überein, nämlich, kleine Körper oder Aufsätze anzuwenden; denn der größte hat gewöhnlich nur 6 Zoll.

§. 162. Die Figur 126 stellt eine Pfeife der Oboe vor. Der Körper besteht aus zwei Stücken, welche bei B zusammengelöthet sind. Das untere ist ein enger Kegel, an welchen unten bei c der Kopf angelöthet ist. Der obere Theil, von B an, erweitert sich beträchtlich nach Oben, wodurch die ganze Pfeife einige Aehnlichkeit in der Form mit der

wirklichen Oboe erhält. Weil der untere Theil des Aufsatzes sehr enge ist, so muß bei D ein dicker Ring um denselben gelegt werden, damit der Fuß oben ausgefüllt wird. Die Oboe ist bekanntlich ein Diskantinstrument und wird auch in diesem Umfange in der Orgel angewendet. Als Baß dazu kann man einen Fagott wählen und auf dieselbe Schleife setzen, auf welcher die Oboe steht, so daß beide mit einem Registerzuge geöffnet oder geschlossen werden.

§. 163. Die Figuren 130 und 131 zeigen zwei Formen der Aufsätze für den Fagott. Sie sind oben zugelöthet vorgestellt, werden aber bei der Intonation der Stimmen so weit aufgeschnitten, bis der Ton die richtige Klangfarbe hat, nämlich etwas dunkel und bedeckt. Wer sich das Zulöthen ersparen will, kann auch die obern Kegel spitzig zulaufen lassen und dann so viel davon abschneiden, als die Characteristik des Tons verlangt.

Nach diesen Vorstellungen und Erklärungen der einzelnen Theile einer aufschlagenden Zungenpfeife und ihrer Construction, folgt nun die Beschreibung der aus solchen Pfeifen zusammengesetzten Zungen- oder Rohrstimmen und ihrer Anwendung in der Orgel.

§. 164. Die **Posaune** ist eine Pedalstimme, welche in 32 und 16 Fußton ausgeführt wird. Die Körper haben die conische (sich nach Oben erweiternde Form) und werden von Holz oder auch von Zink gemacht. Es ist die kräftigste Grundstimme, die der Orgel gegeben werden kann; daher findet man sie auch 16füßig in sehr vielen Orgeln; 32füßig aber nur in großen Werken. In Bezug auf die letztere muß bemerkt werden, daß die sehr großen Mundstücke stets von hartem, feinjährigen Holze gemacht werden; aber auch die Mundstücke der Posaune 16 Fuß werden gewöhnlich von Holz gemacht. Wenn solche

Mundstücke reinlich und schön gearbeitet und mit heißem Firniß (wegen des Einflusses der Feuchtigkeit) getränkt worden sind, so ist gegen ihre Herstellung nichts einzuwenden. Manche Orgelbauer machen auch für diese Stimmen die Mundstücke von Metall (Blei und Zinn); auch diese Methode ist gut, wenn die Mundstücke stark genug sind, um gegen das Verbiegen gesichert zu sein. Es werden in diesem Falle Cylinder von Metall gegossen, die an einem Ende geschlossen sind und dann so weit abgehobelt, bis die dadurch entstandene Oeffnung der Breite der Zunge entspricht. Die Figur 132 zeigt ein solches Mundstück von der Vorderseite und Fig. 128 von oben gesehen.

Alle Mundstücke, sie mögen nun von Messing, Holz oder Blei (Metall) gemacht worden sein, werden mit rothgarem Leder überzogen, auf welches die Zunge bei'm Schwingen schlägt, um einem harten, prasselnden Ton zu entgehen und dem eigenthümlichen etwas bedeckten Tone der wirklichen Posaune näher zu kommen. Die Ansprache dieser Stimme ist, wenn sie gut gerathen ist, präcis, selbst in den tiefsten Tönen.

§. 165. Die Trompete wird in 16 und 8 Fußton für das Manual ausgeführt. Mundstücke und Zungen werden in der Regel von Messing gemacht, die Körper von Zinn oder Zink. Ihre Form ist, wie bei der Posaune, conisch, sich nach oben erweiternd. Es ist eine durchgreifende Stimme für das Manual, die besonders den Baßtönen Präcision und Energie giebt. Der Orgelton wird durch ihre Wirkung lebendiger, man könnte sagen, er verliert den starren, gleichmäßigen Character, welchen er durch die Zusammenwirkung der Labialstimmen erhält. Daher werden dergleichen Stimmen auch stets in größern

Orgeln angewendet, und zwar eben so zweckmäßig für den besondern Gebrauch, als für das volle Werk.

In sehr großen Werken findet man mehre Trompeten zu einem Clavier gehörig in 16 und 8 Fußton, wodurch natürlich die Wirkung derselben sehr verstärkt wird.

§. 166. Die Clarine (Clairon) ist eine Trompete in 4 Fußton, welche sowohl für's Pedal, als auch für's Manual angewendet wird; jedoch immer nur, wenn schon eine Trompete 8 Fuß auf demselben Clavier vorhanden ist. In der obersten Octave repetirt diese Stimme (setzt wieder mit größeren Pfeifen ein), weil außerdem die Ausführung, wegen der Kleinheit der Pfeifen, zu schwierig und der Effect zu gering sein würde. Als Pedalstimme angewendet kann sie natürlich ohne Repetition durchgeführt werden. Ihre Wirkung besteht darin, daß sie den Ton hell und deutlich macht, woher auch ihr Name Clairon kommen mag.

§. 167. Die Cromorne ist eine cylindrische Rohrstimme, welche, bei 4 Fuß Höhe, den 8 Fußton giebt. Man macht Füße und Körper von Zinn oder Zink und giebt ihr den ganzen Umfang des Claviers. Weil der Ton dieser Stimme schwächer und zarter ist, als der Ton der Trompete, so wird sie auf das zweite oder dritte Clavier gesetzt und zwar um so mehr, da sie auf der Windlade nicht viel Raum wegnimmt. Nur in kleinen Orgeln wird sie bisweilen statt der Trompete auf das Hauptwerk gesetzt.

§. 168. Die Vox humana (Menschenstimme) wird von Zinn (mit Ausnahme der Mundstücke und Zungen) ausgeführt. Man giebt ihr den ganzen Umfang des Claviers, zu welchem sie gehört. Obgleich ihre Körper sehr kurz sind, giebt sie doch den 8 Fußton, weil ihre Mundstücke und Zungen fast die Größe wie bei der Trompete 8 Fuß haben.

Diese Stimme hat keine allgemein anerkannte und angenommene Mensur; jeder Orgelbauer sucht die Aehnlichkeit des Tons mit der Menschenstimme auf seine eigene Art zu erreichen, welches mehr oder weniger gelingt, je nachdem die Localität, wo diese Stimme zur Aufstellung kommt, die Aehnlichkeit begünstiget oder nicht; denn in sehr großen, hohen und langen Kirchen verliert sich bei der Ausbreitung der Schallwellen die den Zungenstimmen eigene metallische Härte, wodurch allerdings die Aehnlichkeit größer wird; denn die schwingenden Theile, welche bei dem Menschen den Ton hervorbringen, gleichen eher einer Rohr- als Labialpfeife. Ueberdieß hängt die Aehnlichkeit auch noch mit von den Labialstimmen ab, welche man der Vox humana zur Begleitung und Unterstützung giebt; denn allein wird sie niemals gebraucht.

§. 169. Die Hoboe ist eine conisch geformte Stimme von Zinn oder Zink verfertiget. Sie wird auf den Nebenmanualen in den obern Octaven angewendet und erhält als Baßstimme den

§. 170. Fagott. Die Körper dieser Stimme bestehen entweder aus einem Cylinder, auf welchen ein sich nach oben erweiternder Kegel und auf diesen wiederum ein sich verengender angelöthet ist, Fig. 130, oder auch aus zwei mit ihren weiten Theilen zusammengelötheten Kegeln, Fig. 131. Der Fagott wird in 16 und 8 Fußton auf dem Manual und Pedal gefunden. Als 16füßige Stimme erhält er den ganzen Umfang des Claviers, 8füßig dient er, wie schon bemerkt, als Fortsetzung der Hoboe in den tiefen Octaven.

Weil die oben an dem Cylinder angelötheten Doppelkegel viel Raum wegnehmen und deßwegen nicht neben einander Platz haben, so werden die Füße von ungleicher Höhe gemacht und in Zickzack gestellt,

damit die Kegel übereinander zu stehen kommen und einander nicht berühren. Man sieht diese Anordnung in der Fig. ~~603, Taf. 22 y.~~ 324 y Taf. 33

Zusatz. Beschreibung der freischwingenden Zungenpfeifen und Zungenstimmen.

§. 171. Die freischwingenden Zungen vollenden ihre Schwingungen ungehindert, sie treten wechselsweise in die Oeffnung hinein oder heraus, nach Maßgabe der Kraft des Luftstroms, welcher die Zunge in Schwingung versetzt. Hieraus folgt, daß sie stets einen reineren angenehmeren Ton geben müssen, als aufschlagende Zungen, weil das Geklirr der beiden zusammenschlagenden Messingstücke bei den freischwingenden Zungen wegfällt. Was die Klangstärke der letztern anlangt, so hat sich zwar ziemlich allgemein die Meinung gebildet, als würden sie in diesem Bezuge von den aufschlagenden übertroffen; allein vorerst ist bei gleichem Andrange des Windes und daraus folgenden gleich großen Schwingungsweiten kein Grund vorhanden, warum die freischwingenden schwächer tönen sollten, und dann liegt der durchdringendere Ton der aufschlagenden nur in der größeren Härte, welche eben eine unangenehme Folge des Aufschlagens ist. Wenn überhaupt eine Vergleichung in der Tonstärke zwischen beiden Arten von Zungenstimmen Statt finden soll, so müssen die Mundstücke der aufschlagenden stark und weich beledert sein, weil sich nur in diesem Falle deutlich zeigen wird, ob und wo eine größere Klangstärke zu finden ist.

§. 172. In der Construction können die freischwingenden Zungenpfeifen den aufschlagenden in allen Stücken gleichen, nur mit der Modification, daß die Zunge fester und sicherer mit dem Mundstück verbunden werden muß, als es bei der auf-

schlagenden nöthig ist; auch muß der Querschnitt des Mundstücks etwas mehr, als die Hälfte des Cirkels betragen, damit die hineinschwingende Zunge an keiner Seite anstoße. Die Körper oder Aufsätze können im Allgemeinen etwas kürzer sein, als bei den aufschlagenden Zungenpfeifen.

Nach diesen allgemeinen Andeutungen, sollen die einzelnen Abweichungen bildlich vorgestellt und erläutert werden.

§. 173. Die Fig. 135 zeigt das Mundstück ohne Zunge in der Lage, daß man gerade in die Vertiefung, welche bei c d anfängt, hinein sieht, in welche die Zunge schwingt. Das Bemerkenswerthe hier ist eine aufgelöthete Messingplatte a b c d, deren obere Seite mit dem Mundstück gleich steht und welche mit demselben zugleich eben gefeilt und abgeschliffen wird. In dieser Messingplatte sieht man zwei Löcher e e, welche dazu dienen, die Zunge auf dieselbe entweder aufzunieten oder aufzuschrauben, je nachdem man das eine oder andere für besser oder zuverlässiger hält.

Figur 136 zeigt dasselbe Mundstück mit aufgeschraubter und etwas abgebogener Zunge d. b ist das vorhin erwähnte aufgelöthete Messingstück und c c sind die Schrauben.

So befestigt, werden beide in dem Kopfe festgehalten.

Anmerkung. Die Figuren 135, 136 und 139 stellen einige meiner Probepfeifen vor, welche nur in dünne Platten befestigt wurden. Diese Platten wurden auf den Fuß oder Stiefel aufgeschraubt und waren oben mit einer Büchse versehen, in welche der Aufsatz gestellt wurde.

§. 174. Die Stimmkrücke kann wie gewöhnlich geformt und in dem Kopfe befestiget sein; sie darf jedoch nicht über die Messingplatte a b c d, Fig.

135, hinaustreten, weil sie sonst die Zunge in das Mundstück drücken und verbiegen würde. Um dieß zu verhindern, werden am Ende der Messingplatte 2 Erhöhungen aufgelöthet, damit die fortgeschobene Krücke an ihnen einen Widerstand findet. Es versteht sich, daß die Krücke so viel Spielraum haben muß, als zu den verschiedenen Jahreszeiten nöthig ist, den Ton der Zungenpfeife zu erhöhen (im Sommer), oder zu vertiefen (im Winter).

Aus dieser Beschreibung geht hervor, daß nach dieser Constructionsweise die Zunge, nicht ganz frei schwingt, sondern, daß ein kleiner Theil derselben aufschlägt. Da aber dieser kleine Theil zunächst an der Krücke, d. h. an dem Befestigungspuncte ist, so ist auch seine Bewegung sehr gering und es ist demnach auch nicht möglich, daß eine Zunge auf diese Art befestigt, ein solches Geklirr machen kann, als ganz aufschlagende Zungen. Es wird dieser Umstand auch nur deswegen bemerkt, damit die Platte, auf welche die Zunge von der Krücke gedrückt wird, nicht länger gemacht werde, als die höchste Stimmung der Zungenpfeife unumgänglich erfordert.

§. 175 Etwas anderes ist es, wenn freischwingende Zungenstimmen zum Anschwellen und Verschwinden des Tons eingerichtet werden sollen. Für diesen Fall bekommt die Zunge, außer der erwähnten und zur Befestigung der Zunge nöthigen Messingplatte, noch ein kleines verschiebbares Plättchen untergelegt. Fig. 139 stellt ein solches Mundstück vor. a b ist die schon mehr erwähnte aufgelöthete Messingplatte, auf welche die Zunge befestiget wird, c ist die kleine bis an b verschiebbare Platte, welche an beiden Seiten Löcher hat, in welche zwei an der Krücke befestigte Stifte greifen, damit diese Platte stets den Bewegungen der Krücke folgen muß. Die Figur 138 zeigt den Vordertheil der Krücke mit den

Stiften an beiden Seiten, wie sie in die unter der Zunge liegende Platte eingreifen, damit dieselbe stets mit der Krücke auf und niedergehen muß, wenn die Zungenpfeife gestimmt wird. Es werden hier wieder der obere Rand des Mundstücks und beide Platten zusammen ganz eben abgefeilt und abgeschliffen. Ueber diese Einrichtung muß bemerkt werden, daß stets zwischen der Zunge und dem Mundstücke etwas Wind in den Aufsatz dringt, der doch eigentlich nur durch die schwingende Zunge eingelassen werden sollte. In der hier gezeichneten Lage der verschiebbaren Platte, würde die Luft unter der Zunge bei o hinein strömen. Allein da der Raum zwischen den beiden Platten nur klein zu sein braucht, so kann auch der Windverlust zu keiner erheblichen Größe anwachsen. Es gehört übrigens zu dieser Construction ein genauer Arbeiter, denn die Lage der Zunge muß unverändert bleiben, wenn vermittelst der Krücke das Plättchen o bis an b angezogen wird. Das 3 mal gebogene Messingstück a, Fig. 139, ist der Krückenhalter. Er ist zugleich mit der Zunge aufgeschraubt und hat bei d eine Stellschraube, um den Druck der Krücke auf die Zunge reguliren zu können. Der Stiel der Krücke hat nämlich in dem Loche neben der Schraube etwas Spielraum, auf und nieder zu gehen. Die Construction der übrigen Theile, als Füße, Köpfe, Krücken und Körper, nebst der Befestigung der letztern in den Köpfen, wird wie bei den aufschlagenden Zungenpfeifen vorausgesetzt.

§. 176. Die freischwingenden Zungenpfeifen können noch auf eine andere Art construirt werden.

In einer Messingplatte a b c d, Fig. 141, wird eine Oeffnung geschnitten und gefeilt, deren Breite mit der Breite der zugehörigen Zunge o übereintrifft, deren Länge aber etwas weniger beträgt, als der freischwingende Theil der Zunge.

Wenn die Zunge genau genug in die Oeffnung eingepaßt ist, d. h. so, daß sie, ohne an den Seiten anzustreifen, dieselbe fast luftdicht verschließt, so wird sie auf den Rahmen bei l fest aufgenietet oder aufgeschraubt und an ihrem freien Ende so weit abgebogen, daß sie der andringenden Luft durch ihren elastischen Druck widerstehen kann. Bei i hält die Krücke die Zunge auf dem Rahmen fest, deren Form die früher beschriebene sein kann. Damit die Krücke bei dem Verkürzen des schwingenden Theils der Zunge nicht über die Oeffnung geschoben werden kann, so sind bei f f zwei Messingstückchen angelöthet, welche die Krücke an dem weitern Fortrücken verhindern.

Bei dieser Constructionsart ist es vortheilhaft, die Köpfe von Holz zu machen, weil die Messingplatte auf eine glatt und ebengehobelte Fläche aufgeschraubt werden muß. Die Fig. 141 zeigt eine solche aufgeschraubte Messingplatte. **A B C D** ist der Kopf, welchen man sich oval oder rund und etwas conisch vorstellen muß, damit er fester in dem Fuße sitze. Von **a b** an muß man sich einen Theil des Kegels als abgeschnitten denken. Hierdurch entsteht die ebene Fläche **a b c d**, auf welche der Rahmen mit 4 oder 6 Schrauben befestiget ist. Durch den obern runden oder ovalen Theil des Kopfes geht die Krücke **h** und drückt auf die Zunge bei **m**.

Durch den ganzen Kopf ist in der Richtung g l ein Loch gebohrt, in welchem oben der Körper sitzt; unten bei h ist es wieder zugepfropft. Der Kopf wird etwa bis zu n n in den Fuß gesenkt, der von unten zwar cylindrisch, oben aber etwas conisch getrieben worden ist. Die für die Zunge in der Messingplatte ausgeschnittene Oeffnung wird auf gleiche Weise in derselben Größe (etwas reichlich) in das Holz gestemmt, damit der durch die Platte dringende

Luftstrom im Kopfe weiter nach l in den Körper gelangen kann.

Diese Einrichtung hat nichts weiter gegen sich, als daß die Krücke, wie der Kopf selbst, von der Einwirkung der Feuchtigkeit und Trockenheit abhängt, daher keine lang dauernde Stimmung zuläßt. Diesem Uebel ist aber abgeholfen, wenn die Krücke, außer durch den Kopf, noch durch eine Messingplatte geht, wie an der Fig. 139 zu sehen ist. Der vordere Theil der Krücke h besteht aus einem starken Messingstück, in welches der ebenfalls starke Stiel fest genietet worden ist. Da bei dieser Krücke keine Federkraft wirkt, so muß vorerst die Richtung der Krücke genau parallel mit der Fläche des Rahmens sein und das Stück h so lange abgefeilt werden, bis es die Zunge fest hält, ohne einen schädlichen Druck auf dieselbe auszuüben. Diese Constructionsart ist sehr gut, erfordert aber viel Sorgfalt bei der Herstellung. Der Stift p dient dazu, den Druck der Krücke auf die Zunge zu verstärken und zu regeln.

§. 177. Leichter und noch sicherer ist folgende Methode: Zu einem auf die vorige Art construirten Kopfe, Fig. 140, wird die Oeffnung für die einschwingende Zunge a etwas länger gemacht, so daß der Rahmen g h i k mit der darauf genieteten oder geschraubten Zunge a auf und nieder geschoben werden kann, ohne daß die Zunge bei'm Schwingen anstößt. Damit dieses geschehen kann, wird der Rahmen nicht fest aufgeschraubt, sondern nur durch die breiten Köpfe an der Seite angebrachter Schrauben l, m, n, o, auf die Holzfläche aufgedrückt. Ueber die Zunge geht bei p q ein Steg von starkem Messing oder Eisen, welcher an beiden Seiten durch 2 Schrauben festgehalten und zugleich so weit angezogen wird, daß die Zunge nur bis an den Steg schwingen kann. Dieser Steg hat begreiflich gar

keine Federkraft und kann auf eine leichte Weise mit Hülfe der Schrauben so gestellt werden, daß sein Druck, ohne Schaden für die Zunge, hinreichend zur scharfen Begrenzung des schwingenden Theils ist. Dieser Moment tritt ein, wenn der Ton der Zungenpfeife, durch weiteres Anziehen der Schrauben, nicht mehr erhöht wird. Das Verschieben des Rahmens und der Zunge geschieht am einfachsten mit der Krücke Fig. 142, welche lose durch den Kopf geht, bei r knieförmig gebogen ist und in ein Loch des Rahmens eingreift. In dieser Constructionsart liegt, daß die Krücke auf die Dauer der Stimmung gar keinen Einfluß mehr hat, weil sie nur lose in dem Kopfe geht und eben so in den Rahmen eingreift, der Rahmen aber seine Lage so wenig von selbst verändert, wie der Steg; daher wird durch diese Methode ein guter Ton und eine haltbare Stimmung gewonnen.

Die Zungen sind übrigens nach dieser Herstellungsart nicht ganz freischwingend, weil der Steg die Zunge stets auf die Platte drücken muß; es wird daher der Zwischenraum bei x genau so groß genommen, daß, wenn die Platte vermittelst der Krücke bis an den Absatz z, Fig. 142, gezogen worden ist, der Steg an dem Anfange der Zungenöffnung steht.

Soll aber nach dieser Methode eine ganz freischwingende Zunge hergestellt werden, so ist es nur nöthig, unter dem Steg ein festes (unverschiebbares) Plättchen zu legen und auf den Kopf zu schrauben, so, daß sich die Zunge zwischen diesem Plättchen und dem Stege auf und nieder ziehen läßt. Es versteht sich dabei von selbst, daß die Zungenöffnung nach Oben (nach dem befestigten Theile der Zunge) weiter ausgeschnitten wird, als in dem vorigen Falle, nach welchem die Zunge einige Auflage hatte. Die

Figur 137 zeigt diese Einrichtung; b c ist der Steg, a ist das Plättchen oder die Unterlage, welche mit dem Stege durch die beiden Stifte d und e verbunden ist. Zwischen diesen beiden bewegt sich die Zunge, wenn der Rahmen, auf welchen sie oben befestigt ist, auf oder nieder gezogen wird.

§. 178. Manche Orgelbauer ziehen es vor, die Krücke h, Fig. 141, oder auch den Rahmen g h i k, Fig. 140, auf und nieder zu schrauben. Der dazu gehörige kleine Apparat wird auf dem Kopfe angebracht, wie man an den beiden Figuren 143 und 144 sehen kann. Der Stiel der Krücke ist in diesem Falle oben als Schraube geschnitten und wird von einer Schraubenmutter a, Fig. 143, gefaßt, welche sich in zwei Einschnitten b und c dreht. Wird diese Schraubenmutter mit einem Schlüssel herumgedreht, so zwingt sie die Krücke d, sich auf- oder abwärts zu bewegen.

An der Figur 140 sieht man, daß die Zunge auf den Rahmen zugleich mit einem starken Messingwinkel aufgeschraubt ist, in welchem sich eine Schraube bewegt, vermittelst deren die Platte g h i k auf- oder abwärts gezogen werden kann. Diese Schraube hat oben auf dem Kopfe eine Scheibe und einen viereckigen Kopf, welches beides man bei a, Figur 144, sieht. Die Scheibe läßt sich unter einer aufgeschraubten Platte b c vermittelst eines oben aufgesetzten Schlüssels drehen, wodurch der Rahmen nach oben oder unten geschoben wird *).

§. 179. Es sind bisweilen die freischwingenden Zungen bloß aufs Messingrahmen befestigt in der Orgel angewendet worden, d. h. ohne Kopf,

*) Die beiden in den Figuren 140, 141, 143 und 144 vorgestellten Constructionsarten haben den Orgelbaumeister Giesecke in Göttingen zum Erfinder und Verfertiger.

Füße, Aufsätze und Stimmkrücken. In der neuesten Zeit scheint jedoch diese Anwendungsart wieder beseitigt worden zu sein und zwar mit Recht; denn die Tonhöhe des sämmtlichen Labialpfeifwerks verändert sich nach dem Einflusse der Wärme und Kälte, zu bedeutend, als daß eine solche Zungenstimme, welche doch diesen Veränderungen nicht unterworfen ist, das ganze Jahr hindurch brauchbar bleiben könnte. Man könnte vielmehr solche Stimmen, da wo sie existiren, als Thermometer gebrauchen, weil sie durch den Unterschied der Tonhöhe, im Vergleich mit der des Labialpfeifwerks, den ab- oder zunehmenden Grad der Wärme oder Kälte anzeigen.

Mit freischwingenden Zungen können folgende Stimmen versehen werden.

§. 180. **Aeoline.** Diese Stimme soll einen ganz zarten und schwachen Ton geben; daher erhält sie auch nur schwache, schmale Zungen und sehr kleine Körper. Sie kann zum Theil aufschlagend, oder, wenn ihr Ton zum Anschwellen eingerichtet werden soll, auch ganz freischwingend hergestellt werden.

§. 181. **Hoboe** wird ebenfalls nur mit schmalen, jedoch etwas stärkern Zungen versehen, als die Aeoline und erhält auch stärkern Zufluß. Diese Stimme ist zwar schon unter den aufschlagenden Rohrwerken mit angeführt worden; allein die Schärfe, Klangfarbe und Reinheit des wirklichen Hoboentons wird wahrscheinlich durch freischwingende Zungen, wenn sie zweckmäßige Mensur haben, vollkommener zu erreichen sein, als durch aufschlagende. Die Aufsätze (Körper) müssen conisch geformt, kurz und oben weit sein, weil enge und hohe den Ton stumpf oder voll machen würden. Die Hoboe ist bekanntlich nur für die obern Octaven des zweiten oder dritten Claviers bestimmt.

§. 182. **Fagott** erhält ebenfalls schmale und mäßig lange Zungen. Mann kann die für die Hoboe angewendete Mensur der Zungen für den Fagott nach denselben Mensurverhältnisse fortsetzen, weil derselbe ebenfalls nur mäßigen Zufluß erhält. Der dunkle weiche Ton des wirklichen Fagotts verlangt aber, wenn die Aehnlichkeit nicht aufgegeben werden soll, eine andere Form der Aufsätze, wozu die früher §. 163 schon angegebene dienen kann. Man kann diese Stimmen in 16 und 8 Fußton anwenden.

§. 183. **Bassethorn** verlangt kurze breite Zungen, wegen der nöthigen Fülle des Tons. Die Körper haben die Hälfte der Länge einer offenen Pfeife zur Höhe und sind conisch geformt und oben mäßig weit. Die Tonhöhe ist 8 Fußton.

§. 184. **Posaune.** Diese Stimme ist zwar ebenfalls schon unter den aufschlagenden Zungenstimmen angeführt worden, allein sie läßt sich mit besserem Tone freischwingend herstellen, wie vielfache Ausführungen bewiesen haben. Auch emphielt sie sich noch dadurch vor der aufschlagenden, daß ihre Körper bedeutend kürzer sind und ihre Aufstellung daher viel leichter und bequemer ist.

Zu bemerken ist noch, und zwar in Bezug auf alle freischwingenden Zungenstimmen, daß Füße und Körper stets von Zinktafeln gemacht werden.

§. 185. Die vorstehende Beschreibung aller gebräuchlichen Orgelstimmen giebt nur eine sehr oberflächliche Kenntniß von denselben, und ist noch viel zu unzureichend, um sie darnach ausführen zu können. Es wird späterhin noch eine mehr in's Einzelne gehende nachfolgen, wenn es sich darum handelt, die genannten Orgelstimmen zu verfertigen und zu intoniren.

Drittes Capitel.

Von der Mensur der Orgelstimmen.

§. 186. Unter Mensur verstehen die Orgelbauer im Allgemeinen alle auf die Orgelpfeifen bezüglichen Maße. Diese müssen begreiflich für jede Stimme verschieden sein, weil von ihnen größtentheils die Characteristik des Tons oder die Wirkung der Stimme abhängt. Da aber der Ton jeder Stimme im Bezug auf Stärke und Klangfarbe von dem Urtheile der Orgelbauer zunächst abhängt, so ist es nicht zu verwundern, daß keine Uebereinstimmung unter ihnen in Ansehung der Mensuren für die Orgelstimmen herrscht. Vielmehr verfolgt jeder seinen eigenen Weg und mensurirt, nicht immer, wie es der Kunst gemäß sein würde, sondern, wie es Eigensinn, Nebenumstände, selbst Localitäten mit sich bringen. Wenn also hier Mensuren gegeben werden, so geschieht es theils aus historischem Grunde, um zu zeigen, in welchen Grenzen sich die Orgelbauer bis jetzt gehalten haben, und theils zur Vergleichung mit den später folgenden Mensurtabellen, welche als Resultate der im 2. Theile aufzustellenden Theorie des Orgelbaues gegeben werden.

§. 187. Ehe dieser Gegenstand weiter verfolgt wird, müssen erst einige Worte über die Verläßlichkeit der Maße zu Orgelpfeifen gesagt werden. Es muß nämlich der Meinung begegnet werden, als könnten die Orgelstimmen nach ihrer eigenthümlichen Mensur so hergestellt werden, daß sie nur an ihren Platz in der Orgel gestellt werden dürften, um ihren Zweck zu erfüllen; daß sie also nicht nur ihren eigenthümlichen Ton hören ließen, sondern auch gleich rein einstimmten. Wenn auch eine solche Idee theo-

retisch richtig wäre, so ist sie doch unausführbar, weil:

1) es zu schwierig sein würde, für gewöhnliche Arbeiter die Pfeifen so genau mensurirt herzustellen, als es nöthig sein würde, wenn sie ohne weitere Nachhülfe gut intoniren und rein einstimmen sollten. Es würde sich, z. B., nothwendig machen, daß die Dicke der Pfeifenwände nach einem bestimmten geometrischen Verhältnisse zu- oder abnähme; daß die Pfeifen vollkommene Cylinder, Prismen oder abgestumpfte Kegel wären; daß die Höhe der Aufschnitte, die Dicke der Kerne, die Größe der Luftmündungen und die Größe der Löcher in den Windladen ebenfalls nach geometrischen Progressionen zu- oder abnähmen; denn alle diese Größen haben einen wesentlichen Einfluß auf die Stärke, Klangfarbe und Höhe des Tons der Pfeifen.

2) Aber auch vorausgesetzt, daß allen diesen Forderungen Genüge geschehen könnte, so würde kein Hülfsmittel übrig bleiben die Pfeifen nach vorliegenden Umständen schwächer oder stärker, schärfer oder weicher u. s. w. zu intoniren; denn eben bei diesem Geschäft, wozu stets erfahrene Meister erforderlich sind, werden kleine Veränderungen an den oben genannten Größen vorgenommen, um die Schönheit, Egalität und Reinheit der Töne zu gewinnen. Es wird nämlich bei'm Intoniren die Luftmündung verengt oder erweitert, die Größe der Fußmündung nach Maßgabe der Luftmündung regulirt, der Aufschnitt so weit erhöht, als es nöthig ist, das Oberlabium nach dem aus dem Fuße kommenden Luftstrome gerichtet; der Kern erhöht oder weiter in den Fuß gestoßen u. s. w. Alle diese Proceduren verändern den Ton und stören die oben gedachten geometrischen Progressionen. Weiter muß bemerkt werden, daß, wie gering auch die Abänderungen von

den richtigen geometrischen Verhältnissen sein mögen, die Tonhöhe sich dadurch verändert. Es gehört überhaupt sehr wenig dazu, um eine Pfeife zu verstimmen. Schon das Hinwegnehmen von ihrem Platze, wenn auch augenblicklich wieder hingestellt, verstimmt die Pfeife; deßgleichen, wenn sie ein Wenig herumgedreht und dadurch das Labium andern Gegenständen gegenüber gebracht wird. Eine Orgel verstimmt sich sogar von selbst, ohne daß sie gebraucht wird, bloß durch den Einfluß der Witterung.

3) Endlich würde aber auch die größte Genauigkeit in der Herstellung der Pfeifen an einem Umstande scheitern, der nicht zu entfernen ist. Es müßten nämlich, wenn der Erfolg der Mühe entsprechen sollte, alle Pfeifen so weit abgesondert von einander auf der Windlade gestellt werden können, daß sie durchaus keinen gegenseitigen Einfluß auf einander ausüben könnten. Hierzu würde kaum eine Entfernung von einem Fuße für jede Pfeife von der nächststehenden hinreichend sein. Es ist sogleich einleuchtend, daß schon eine Orgel von nur mäßiger Größe einen sehr großen Raum zur Aufstellung brauchte; größere aber in unsern Kirchen gar keinen Platz finden würden, indem ein 16füßiges Werk gegen 80 Fuß Länge und 30 Fuß Tiefe erfordern würde. Es bleibt also nichts weiter übrig, als die kleineren Uebel, welche in ungenauer Arbeit und gedrängter Stellung des Pfeifwerks bestehen, zu dulden und ihre nachtheilige Wirkung auf den Ton durch die Geschicklichkeit des Meisters im Intoniren möglichst entfernen zu lassen. Diese Umstände sind hier auch deswegen mit angeführt worden, weil die nun folgenden erfahrungsmäßigen Mensuren nicht mit einer nichts zu wünschen lassenden mathematischen Schärfe gegeben werden können, sondern die Genauigkeit in der Aufzeichnung derselben geht nur soweit, als es der Praxis von Nutzen sein kann.

§. 188. Die Schwierigkeit der Mensuraufzeichnungen liegt nämlich darin, daß die verschiedenen an den Pfeifen vorkommenden Größen nach verschiedenen geometrischen Verhältnissen ab- oder zunehmen, z. B. die Längen nach andern Exponenten als die Diameter, Aufschnitte, Pfeifenfußöffnungen u. s. w. und doch müssen alle diese Reihen, der Uebersicht und leichtern Arbeit wegen, zusammen auf eine Tafel kommen. Hier ist auch das Papier als ein solches Hinderniß der Genauigkeit mit zu rechnen, weil dieses sich nach der Feuchtigkeit und Trockenheit vergrößert und wieder zusammenzieht. Es ist daher jedem Practiker zu rathen, seine Mensuren in Zinkplatten einzugraben, sich aber dazu eines genauen Maßstabes und der im 2. Theile folgenden Tabellen zu bedienen, welche die nöthigen Größen angeben, worüber das Weitere noch gesagt werden soll.

Erster Abschnitt.

Mensuren zu Labialstimmen.

§. 189. Eine Mensurtafel soll wenigstens für kleine Stimmen die zwei hauptsächlichsten Größen einer Orgelstimme enthalten, nämlich die Länge und Weite der Pfeifen. In Bezug auf die erstern ist es nur nöthig, eine einzige Octave zu haben, weil die andern entweder durch Verdoppelung oder Halbirung gefunden werden können. Es ist nämlich bekannt, daß sich die Pfeifenlängen umgekehrt zu einander verhalten, wie die zugehörigen Schwingungszahlen ihrer Töne. Da nun die Oberoctave noch einmal so viel Schwingungen macht, als der Grundton in einerlei Zeit, so ist die Octavenpfeife nur halb so lang,

als die Grundpfeife, oder kürzer: wenn sich die Schwingungszahlen des Grundtons zur Octave wie 1:2 verhalten, so verhalten sich ihre Pfeifenlängen wie 2:1. Die Schwingungszahlen des Grundtons zur Quinte verhalten sich wie 2:3; daher verhalten sich ihre Pfeifenlängen wie 3:2, d. h., wenn die Pfeifenlänge des Grundtons in 3 gleiche Theile getheilt wird, so geben 2 Theile davon die Länge der Quinte. Es wird nun verständlich sein, wenn gesagt wird:

Es verhält sich nach

	Schwingungen,	nach Pfeifenlängen
der Grundton zur Octave wie	1:2	2:1
der Grundton zur Quinte wie	2:3	3:2
der Grundton zur Quarte wie	3:4	4:3
der Grundton zur großen Terz wie	4:5	5:4
der Grundton zur kleinen Terz wie	5:6	6:5

u. s. w.

§. 190. Es wird Jedem, der mit der Stimmungsmethode der Pianoforte's und Orgeln bekannt ist, einleuchtend sein, daß nach zweien der genannten Verhältnisse, nämlich nach Quinten und Quarten, alle Pfeifenlängen innerhalb einer Octave gefunden werden können, wenn eine davon gegeben ist. Denn gesetzt, es wäre für c die Länge bekannt, so ist

$g = \frac{2}{3} c$
$d = \frac{4}{3} g$
$a = \frac{2}{3} d$
$e = \frac{4}{3} a$
$h = \frac{2}{3} e$
$fis = \frac{4}{3} h$

Alle nach diesen Verhältnissen gefundenen Längen müssen etwas reichlich genommen werden.

Es wäre nun wohl statthaft, auf diese Weise fortzufahren, bis alle 12 Töne gefunden wären; allein wegen der kleinen Abweichungen, welche alle

innerhalb einer Octave liegenden Intervalle von ihrer natürlichen Reinheit erleiden müssen, ist es besser, wieder von c anzufangen, um die zweite Hälfte der Längen aufzufinden. Demnach ist

f	$= \frac{3}{4}$ c	Von allen, nach diesen Verhältnissen gefundenen Längen, wird eine Kleinigkeit abgezogen.
b	$= \frac{3}{4}$ f	
(dis) es	$= \frac{3}{2}$ b	
(gis) as	$= \frac{3}{4}$ es	
(cis) des	$= \frac{3}{2}$ as	
(fis) ges	$= \frac{3}{4}$ des	

Der letzte Theilungspunct muß mit dem letzten Theilungspuncte der erstern Reihe zusammenfallen. Sollte dieses (wie es wahrscheinlich ist) nicht der Fall sein, so werden die sämmtlichen Theilungspuncte beider Reihen etwas abgeändert.

§. 191. Das hier gezeigte Verfahren soll nun noch an einer Mensurtafel deutlich gemacht werden. Es wird hierzu die Octave 2 Fuß, auf die Hälfte verkleinert, gewählt.

Auf eine dazu geeignete Tafel wird die Linie x,1, Fig. 148, gezogen. Diese Linie in der Mitte getheilt bei 13, giebt die Oberoctave des angenommenen Tones C.

Man theile nun die Linie x,1 in 3 gleiche Theile und nehme, von x nach 1 zu gemessen, 2 davon, so giebt der Theilungspunct 8 die Länge g.

Die Länge x,8 in 3 Theile getheilt und 4 solcher Theile von x nach 1 zu gemessen, giebt den Theilungspunct 3 und die Pfeifenlänge für d.

Die Länge x,3 in 3 Theile getheilt und 2 Theile von x an genommen, giebt den Punct bei 10 und die Pfeifenlänge a.

Die Länge x,10 in 3 Theile getheilt und 4 solcher Theile von x nach 1 zu getragen, giebt den Punct 5 und die Pfeifenlänge e.

Die Länge x, 5 in 3 Theile getheilt und von x an 2 genommen, giebt den Punct bei 12 und die Pfeifenlänge für h.

Die Länge x, 12 in 3 Theile getheilt und 4 solcher Theile von x nach 1 zu getragen, giebt den Punct bei 7 und die Pfeifenlänge für fis.

Es ist schon bemerkt worden, daß bis daher bei jeder gefundenen Pfeifenlänge etwas zugegeben werden muß. Von den nun aufzusuchenden Pfeifenlängen wird etwas abgenommen.

Die Länge x, 1 wird in 4 Theile getheilt. Der dritte Theilungspunct, von x an gerechnet, ist der Punct 6 und die Pfeifenlänge f.

Die Länge x, 6 wird in 4 Theile getheilt. Der dritte Theilungspunct, von x an gerechnet, ist der Punct 11 und die Pfeifenlänge b.

Die Länge x, 11 wird in 2 Theile getheilt; 3 solcher Theile, von x an gemessen, geben die Länge x, 4 = der Pfeifenlänge es oder dis.

Die Länge x, 4 in 4 Theile getheilt und 3 davon von x an genommen, giebt den Punct 9 und die Pfeifenlänge as oder gis.

Die Länge x, 9 in 2 Theile getheilt und 3 solcher Theile von x an gemessen, giebt den Punct 2 und die Pfeifenlänge des oder cis.

Die Länge x, 2 in 4 Theile getheilt und 3 davon von x an gemessen, giebt den Punct 7 und die Pfeifenlänge gis oder fis. Sollte dieser letzte Theilungspunct nicht mit dem früheren für fis gefundenen zusammenfallen, so werden die vorigen, nach Maßgabe des Fehlers, etwas verändert.

Für Ungeübte wird es besser sein, zuerst die Theilung nach der hier gegebenen Vorschrift genau zu machen und dann erst den Fehler in beiden Reihen auszugleichen, wobei noch erinnert werden muß, daß die Zugabe oder Abnahme der gefundenen Län-

gen für die tiefern Töne (größern Pfeifen), z. B. cis, d, dis e f mehr betragen muß, als für die höhern Töne der Octave, z. B. g, gis, a, b, h.

§. 192. Es ist angenommen worden, daß die Theilung zwischen den beiden Tönen c^1 2 Fuß und c^2 1 Fuß gemacht worden sei. Um nach dieser Octave die Pfeifenlängen der nächst obern Octave zu erhalten, also zwischen 1 Fuß und 6 Zoll, darf man nur alle gefundenen Längen halbiren und so fort für alle noch höhern Octaven, bis 49 Theilungspuncte gefunden worden sind. Der Grund davon liegt in dem schon erwähnten Verhältnisse des Grundtons zur Octave wie $1 : \frac{1}{2}$. Sollen nach derselben die Pfeifenlängen der tiefern Octaven gefunden werden, so werden alle Längen verdoppelt, denn es verhält sich die Pfeifenlänge irgend eines Tons zur Pfeifenlänge seiner Unteroctave wie $1 : 2$. Es muß noch bemerkt werden, daß bei den Verdoppelungen für tiefere Octaven der gefundenen Pfeifenlängen etwas zugegeben werden muß, weil in der Praxis die Unteroctave etwas mehr als die doppelte Länge haben muß, wie sich weiterhin zeigen wird. Aus demselben Grunde kann bei der Halbirung für die obern Octaven den gefundenen Pfeifenlängen etwas Weniges abgenommen werden. Dieses unbestimmte Zugeben oder Abnehmen der Pfeifenlängen, sowohl innerhalb einer Octave, als auch in den höhern oder tiefern Octaven, macht eine mathematische Schärfe in Aufzeichnung der Mensuren unmöglich. Indessen ist die, bei sorgfältiger Theilung erlangte Genauigkeit zum Zuschneiden der Pfeifen ausreichend.

§. 193. Die Weite der Pfeifen kann durch eine einzige Linie bestimmt werden, wenn die Weite der ersten und letzten Pfeife bekannt ist. Die erste Pfeife der Octave 2 Fuß soll 2 Zoll $1\frac{1}{2}$ Linie zum

Diameter und das 49ste $3\frac{3}{4}$ Linien zum Diameter haben. Um die Circumferenzen der beiden Töne nach den gegebenen Diametern zu finden, setzt man die Proportion

$$100 : 314 = 2'' \; 1\tfrac{1}{2}''' : x,$$

woraus x = 6 Zoll 8 Linien gefunden wird.

Für die 49. Pfeife hat man

$$100 : 314 = 3{,}75 : x,$$

woraus x = $11\frac{3}{4}$ Linien gefunden wird.

§. 194. Es werden nun rechtwinkliche Linien aus den Puncten 1 und 49 gezogen. Auf die erste wird die Circumferenz der größten Pfeife $c^1 = 6''\ 8'''$ angemerkt. Die Hälfte dieser Länge findet man von 1 nach z. Auf die senkrechte vom 49. Theilungspuncte aus wird die Circumferenz des letzten $c^5 = 11\frac{3}{4}$ Linien aufgetragen. Man findet diese Circumferenz zur Hälfte vom Puncte 49 bis y. Man verbindet nun die Puncte y z durch eine gerade Linie, verlängert dieselbe bis v, um nach Umständen noch einige Töne hinzufügen zu können, und zieht die kleine senkrechte x u. Endlich werden von allen Theilungspuncten 2 bis 48 senkrechte Linien bis an die schräge Linie z y gezogen.

§ 195. Es ist zu verschiedenen Zwecken, wie sich in der Folge zeigen wird, vortheilhaft, die Diameter der Pfeifen mit aufzuzeichnen. Man zieht daher die Linie S T, deren Distance S, 1 der halbe Diameter des ersten $C^1 = 12\frac{3}{4}$ Linie und c^5 49, T = 1,8 Linien ist. Auch diese Linie wird bis an x u verlängert, womit die Aufzeichnung der Mensur für die Octave 2 Fuß beendigt ist.

§. 196. Es kann zur Bestimmung größerer Pfeifenlängen von Nutzen sein, die 12 Längen einer Octave zu wissen. Es werden hierzu die Pfeifenlängen von 4 bis 2 Fuß gewählt.

c^0 4 Fußton	hat	4 Fuß		0 Zoll		0 Linien		Länge.
cis^0	„	3	„	9	„	6,9	„	„
d^0	„	3	„	6	„	8	„	„
dis^0	„	3	„	4	„	6	„	„
e^0	„	3	„	1	„	11,1	„	„
f^0	„	3	„	0	„	0	„	„
fis^0	„	2	„	10	„	2	„	„
g^0	„	2	„	8	„	0	„	„
gis^0	„	2	„	6	„	4,6	„	„
a^0	„	2	„	4	„	5,4	„	„
b^0	„	2	„	3	„	0	„	„
h^0	„	2	„	1	„	3,4	„	„
c^1 2 Fußton	„	2	„	0	„	0	„	„

§. 197. **Zusatz.** Es wird nun Jedem möglich sein, nach der in den §§. 190 und 191 gegebenen Anleitung eine Mensur aufzuzeichnen. Nur in Bezug auf die Längen soll noch bemerkt werden, daß es für größere Stimmen sehr unbequem sein würde, wenn Längen und Circumferenzen auf eine Tafel gebracht werden sollten. Besser ist es in solchen Fällen, die Längen besonders auf einen Stab aufzutragen und auf der Mensurtafel nur die übrigen Dimensionen der Pfeifen zu bemerken. Da nun überhaupt weiterhin die Verhältnisse, nach welchen diese Dimensionen ab- oder zunehmen sollen, auf drei Hauptverschiedenheiten gebracht werden sollen, und die Mensuren des D. Bedos nur als Anhaltepuncte zu weiteren Bestimmungen dienen sollen, so gebe ich von den nun folgenden Stimmen nur die Größen der ersten und letzten Töne an, nach welchen ohnedies alle andern entweder durch Zeichnung oder durch Rechnung gefunden werden können.

§. 198. **Mensur der Quarte 2 Fußton.** Es ist dieses eine weitmensurirte 2füßige Stimme, welche entweder allein disponirt, oder auch als die

höhere Reihe (Quartenreihe) der Rauschquinte angewendet werden kann. Wegen ihrer weiten Mensur sind die Pfeifen etwas kürzer, als die der Octave 2 Fuß von gleicher Tonhöhe.

Das erste c^1 hat zum Diameter 2 Zoll 8 Linien; demnach die Circumferenz 8 Zoll 4½ Linie. Der Diameter des letzten c^5 hat 5 Linien und die Circumferenz 16 Linien.

Diese weite Mensur wird nur für das Hauptwerk angewendet, für die Nebenmanuale ist eine etwas engere Mensur ausreichend.

§. 199. **Mensur der Rohrflöte von c^0 an aufwärts.** Bekanntlich sprechen die Rohrflötenpfeifen in der großen Octave nicht mehr gut an; daher wird ihre Mensur hier nur von c^0 4 Fußton an gegeben. Daß die größte Pfeife, ohne das Röhrchen, nur 2 Fuß Länge hat, ist schon früher bemerkt worden. Ihr Diameter ist 3 Zoll 1½ Linie, ihre Circumferenz 9 Zoll 10 Linien. Der Diameter des c^3 beträgt 9¾ Linien und die Circumferenz 1 Zoll 6½ Linie.

Diese Rohrflöte hat eine sehr weite Mensur, so wie sie dem Hauptwerke großer Orgeln zukommt. Sie kann jedoch auch auf die Nebenmanuale mit dieser Mensur gesetzt werden, um die schärfern Stimmen mit ihrem weichen und füllenden Grundton zu begleiten. Indessen wird doch noch eine engere Mensur für kleine Orgeln beigegeben. Nach dieser hat das c^0 4 Fußton zum Diameter 2 Zoll 8½ Linie und zur Circumferenz 8 Zoll 8 Linien. Das c^3 hat zum Diameter 8¾ Linien und zur Circumferenz 2 Zoll 3½ Linie.

§. 200. **Mensur der metallenen Gedacktstimme.** Diese Stimmen werden, in Bezug auf ihre Weite, nach derselben Mensur gemacht, wie die Rohrflöten. Die Länge der Pfeifen ist jedoch etwas

geringer und entspricht mehr der Länge der weitmensurirten Quarte 2 Fuß.

Es muß noch bemerkt werden, daß sowohl die Rohrflöte, als das Gedackt den Baß zu verschiedenen Stimmen abgeben können, welche in der Qualität des Tons mit ihnen übereinstimmen, z. B. zu den Flötenstimmen, conischen Quintenstimmen u. dgl.

§. 201. Mensur des Prinzipal 32 Fuß, wenn es von Zinn ausgeführt wird. Das erste C_2 32 Fuß hat zum Diameter 18 Zoll $7\frac{1}{3}$ Linie, wonach die Circumferenz 4 Fuß 10 Zoll 6 Linien beträgt. Das c^1 2 Fuß hat zum Diameter 1 Zoll 10 Linien und zur Circumferenz 5 Zoll 9 Linien.

§. 202. Mensur des Principal 16 Fuß. Das erste C_1 16 Fuß hat zum Diameter 11 Zoll 4 Linien und 2 Fuß 11 Zoll 8 Linien Circumferenz. Das letzte c^2 1 Fuß hat zum Diameter $13\frac{2}{3}$ Linien und zur Circumferenz 3 Zoll 7 Linien.

§. 203. Mensur des Principal 8 Fuß. Das erste C_0 hat zum Diameter 5 Zoll 9 Linien und 18 Zoll Circumferenz. Das letzte c^3 $\frac{1}{2}$ Fuß hat zum Diameter $9\frac{1}{2}$ Linie und 2 Zoll 6 Linien Circumferenz.

§. 204. Mensur des Principal oder der Octave 4 Fuß. Das erste c^0 hat 3 Zoll 6 Linien Diameter und 11 Zoll Circumferenz. Das letzte c^4 hat 5 Linien Diameter und $15\frac{3}{4}$ Linien Circumferenz.

§. 205. Mensur der gedeckten Stimmen. Die Mensur der obern Octaven dieser Stimmen, soweit sie von Metall gemacht werden, ist schon in den §§. 199 und 200 gegeben worden. Hier folgt die Fortsetzung für Holzpfeifen.

1) Das erste C_2 des Untersatz 32 Fußton hat im Innern 14 Zoll 4 Linien. Die Breterdicke kann $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll betragen, damit die Pfei=

fenwände den Schwingungen der Luftsäule widerstehen können. Das vierte c^0 4 Fußton hat im Innern 2 Zoll 7 Linien. Die Pfeifenwände können $4\frac{1}{2}$ Linie dick genommen werden.

2) Das erste C_1 des Bordun 16 Fußton hat im Innern 7 Zoll 4 Linien. Die Pfeifenwände können 1 Zoll dick sein. Das dritte c^0 4 Fußton hat 2 Zoll $7\frac{1}{2}$ Linie im Lichten.

3) Das erste C_0 des Bordun 8 Fußton hat im Lichten 4 Zoll 7 Linien und jede Seite $\frac{1}{2}$ Zoll Dicke. Das zweite c^0 4 Fußton hat im Lichten 2 Zoll 8 Linien.

§. 206. Mensur der Quintenstimmen. Es werden 4 Arten gegeben, nämlich: conische Quintenstimmen nach enger und weiter Mensur, und cylindrische Quintenstimmen, ebenfalls mit enger und weiter Mensur.

1) Die conische Quintenstimme 3 Fußton weiter Mensur hat für die erste Pfeife, welche den Ton g^0 giebt, am Labio zum Diameter 3 Zoll $5\frac{1}{2}$ Linie und 10 Zoll 10 Linien Circumferenz. Oben hat dieselbe Pfeife 7 Zoll 3 Linien Circumferenz. Man sieht, daß der obere Umfang der Pfeife $\frac{2}{3}$ des untern beträgt und daß in Folge dieses Verhältnisses der Ton der Pfeifen von den ganz offenen nur so viel abweichen kann, als es zur Erlangung eines etwas bedeckten Tones für solche Füllstimmen zweckmäßig ist. Die Pfeife g^4 derselben Stimme hat zum Diameter am Labio 6 Linien und zur Circumferenz 19 Linien. Der obere Umfang beträgt $9\frac{2}{3}$ Linien.

2) Die conische Quintenstimme 3 Fußton nach enger Mensur hat für die erste Pfeife, welche g^0 3 Fußton giebt, 2 Zoll $7\frac{3}{4}$ Linien Diameter und 8 Zoll $3\frac{3}{4}$ Linien Circumferenz. Der obere Umfang derselben Pfeife beträgt 5 Zoll 7 Linien.

Die Pfeife g^4 hat zum Diameter 5 Linien, ihre Circumferenz ist 15¾ Linien am Labio. Oben hat dieselbe Pfeife 7½ Linie Umfang. Die Länge der g^0-Pfeife ist (für beide Mensuren) 2 Fuß 4 Zoll 8 Linien.

3) Die cylindrische Quintenstimme 3 Fußton nach weiter Mensur hat für g^0 3 Zoll 2 Linien Diameter und 9 Zoll 11½ Linie Circumferenz. g^4 hat 5¾ Linien Diameter und 18½ Linie Circumferenz.

4) Nach enger Mensur hat g^0 2 Zoll 7¾ Linie Diameter und 8 Zoll 3¾ Linie Circumferenz. g^4 hat 5¼ Linie Diameter und 16½ Linie Circumferenz. Die Länge beider g^0-Pfeifen ist 2 Fuß 7 Zoll. Die weite Mensur wird für das Hauptmanual, die engere für die Nebenmanuale angewendet.

Wenn die Quintenstimme im 6 Fußton ausgeführt werden soll, so kann eine Octave gedeckte Pfeifen, nach der §. 205 gegebenen Mensur, hinzugesetzt werden, wenn von 3 Fußton an die conische Form gewählt wird, oder im Fall die cylindrische von g^0 ausgeführt werden soll, so können in die erste (große) Octave offene Holzpfeifen gesetzt werden, deren Mensur weiter unten gegeben wird.

§. 207. Mensur der Terzenstimme 3⅕ Fußton. Die größte Pfeife e^0 hat 3 Zoll 6 Linien zum Diameter und 11 Zoll Circumferenz. Die e^4-Pfeife hat 5 Linien zum Diameter und 15¾ Linien Circumferenz. Die Länge des e^0 ist 3 Fuß.

§. 208. Mensur der Terzenstimme 1⅗ Fußton nach weiter Mensur. Die größte Pfeife e^1 hat 2 Zoll 2¼ Linie zum Diameter und 6 Zoll 10½ Linie Circumferenz. Die e^5-Pfeife hat 4½ Linie zum Diameter und 14 Linien Circumferenz. Die Länge der e^1-Pfeife ist 18 Zoll.

Nach engerer Mensur erhält diese Stimme für die e^1-Pfeife 2 Zoll Diameter und 6 Zoll 3½ Linie

Circumferenz. Die e^5-Pfeife erhält $3\frac{3}{4}$ Linien zum Diameter und 12 Linien Circumferenz. Beide Arten werden stets von Metall ausgeführt.

§. 209. Mensur des grand Cornett. Diese Stimme besteht aus 5 Reihen, von welchen jede ihre eigene Mensur hat. Sein Umfang ist von c^1 bis c^3 oder f^3, je nachdem die Claviatur bis c^3 oder f^3 reicht.

Die erste Reihe des Cornett besteht aus Bordun oder Rohrflöte 8 Fußton. Die c^1-Pfeife hat 1 Zoll $8\frac{3}{4}$ Linien Diameter und 5 Zoll 5 Linien Circumferenz. Die c^3-Pfeife hat $9\frac{1}{2}$ Linie Diameter und 2 Zoll 6 Linien Circumferenz. Die Röhrchen haben die Hälfte der Pfeifenlänge zur Höhe und $\frac{1}{4}$ des Diameters oder der Circumferenz zur Weite.

Die zweite Reihe des Cornett besteht aus der Octave 4 Fußton. Die c^2-Pfeife hat $17\frac{1}{2}$ Linie Diameter und 4 Zoll 7 Linien Circumferenz. Die c^4-Pfeife hat 8 Linien Diameter und 2 Zoll 1 Linie Circumferenz. Die Länge der ersten Pfeife der Rohrflöte und der Octave ist 11 Zoll 8 Linien.

Die dritte Reihe des Cornett besteht aus der Quinte $2\frac{2}{3}$ Fußton. Die g^2-Pfeife hat 15 Linien Diameter und 3 Zoll 11 Linien Circumferenz. Die g^4-Pfeife hat $7\frac{3}{4}$ Linien Diameter und 2 Zoll Circumferenz. Die Länge der g^2-Pfeife ist 7 Zoll 6 Linien.

Die vierte Reihe des Cornett besteht aus der Octave oder Quarte 2 Fußton. Die c^3-Pfeife hat $12\frac{3}{4}$ Linien Diameter und 3 Zoll 4 Linien Circumferenz. Die c^5-Pfeife hat $6\frac{1}{2}$ Linien Diameter und 1 Zoll $8\frac{1}{2}$ Linie Circumferenz. Die Länge der c^3-Pfeife ist 5 Zoll 5 Linien.

Die fünfte Reihe des Cornett besteht aus der Terz $1\frac{3}{5}$ Fußton. Die e^3-Pfeife hat $10\frac{3}{4}$ Linien Diameter und 2 Zoll 10 Linien Circumferenz. Die

e^6-Pfeife hat 5¼ Linie Diameter und 16½ Linie Circumferenz. Die Länge der e^3-Pfeife ist 4 Zoll 5 Linien.

Alle 5 Reihen werden von Metall gemacht.

§. 210. Mensur des Solocornett (Cornet de Récit). Er besteht ebenfalls aus 5 Reihen, hat aber einen größern Umfang als der vorige, indem er schon von f^0 anfängt, demnach 2½ bis 3 Octaven umfaßt.

Auch die Mensur ist verschieden von der vorigen, indem der Solocornett in der Tiefe weiter, in der Höhe aber enger als der grand Cornett ist. Diese Abweichung hat ihren Grund darin, daß der Solocornett auf einem besondern Clavier allein gespielt wird, der grand Cornett dagegen in der Verbindung mit den Zungenstimmen gebraucht wird und deßwegen seine Kraft mehr in der Höhe, als in der Tiefe entwickeln muß, weil die Zungenstimmen nach der Höhe zu an Stärke des Tons abnehmen. Es würde selbst als ein Fehler anzusehen sein, wenn der Cornett in der angegebenen Stimmenmischung seinen Eintritt auf dem c^1 zu sehr bemerklich machte. Es war also für diese Stimme zweckmäßig, die Mensur nach der Höhe zu weiter werden zu lassen.

Die erste Reihe des Solocornett besteht aus Rohrflöte 8 Fußton. Die f^0-Pfeife hat 17 Zoll 5 Linien Länge, 2 Zoll 6¼ Linie Diameter und 7 Zoll 11 Linien Circumferenz. Die c^3-Pfeife hat 9¼ Linien Diameter und 2 Zoll 5 Linien Circumferenz. Die Röhrchen werden halb so lang als die zugehörigen Pfeifen gemacht und bekommen ¼ des Diameters oder der Circumferenz zur Weite.

Die zweite Reihe besteht aus der Octave 4 Fußton. Die f^1-Pfeife, welche dieselbe Länge wie die Rohrflötenpfeife f^0 hat, bekommt zum Diameter 2 Zoll 2 Linien und zur Circumferenz 6 Zoll

10 Linien. Das c^4 hat $7\frac{1}{2}$ Linie Diameter und 1 Zoll $11\frac{1}{2}$ Linie Circumferenz.

Die dritte Reihe besteht aus der Quinte 3 Fußton. Die c^2-Pfeife hat 11 Zoll 3 Linien Länge, 1 Zoll $9\frac{1}{2}$ Linie Diameter und 5 Zoll $7\frac{1}{2}$ Linie Circumferenz. Die g^4-Pfeife hat 7 Linien Diameter und 1 Zoll 10 Linien Circumferenz.

Die vierte Reihe besteht aus der Octave oder Quarte 2 Fußton. Die f^2-Pfeife hat 8 Zoll $4\frac{1}{2}$ Linie Länge, 1 Zoll 7 Linien Diameter und 4 Zoll $11\frac{1}{2}$ Linie Circumferenz. Die c^5-Pfeife hat 6 Linien Diameter und 1 Zoll 7 Linien Circumferenz.

Die fünfte Reihe besteht aus der Terz $1\frac{3}{5}$ Fußton. Die a^2-Pfeife hat 6 Zoll $8\frac{1}{2}$ Linie Länge, $16\frac{1}{2}$ Linie Diameter und 4 Zoll 4 Linien Circumferenz. Die e^5-Pfeife hat 5 Linien Diameter, 1 Zoll $3\frac{1}{2}$ Linie Circumferenz. Die ganze Stimme wird von Metall gemacht.

§. 211. Der Solocornett kann auch als Echocornett angewendet werden, und zwar entweder mit demselben Umfange, oder auch größer, wobei die tiefern Töne bei der Aufzeichnung der Reihen nur durch Verlängerung der Linien gefunden werden können. Die gegebene Mensur eignet sich für große Kirchen. Für kleine Kirchen können die Mensuren der 5 Reihen von den ähnlichen Stimmen genommen werden. Oder auch, man behält die Weite der kleinsten Pfeifen des Solocornett und vermindert die Weite nach den tiefen Tönen so, daß die letzten in der Mensur etwas enger ausfallen, als die Pfeifen des grand Cornett von gleicher Tonhöhe.

§. 212. Mensur der Mixtur und Cimbel. Für die einzelnen Töne der Mixturpfeifen wird ein Umfang von 5 Octaven angenommen, nämlich von c^0 bis c^5, so, daß die erste Pfeife 4 Fuß und die letzte nur $1\frac{1}{2}$ Zoll Länge hat, weil bei sehr gro-

ßen Werken dieser Umfang nöthig ist. Damit jedoch die größte Octave in der Mensur nicht so weit ausfalle, daß ihre Aufstellung zu viel Platz auf der Windlade wegnehme, so bekommt dieselbe eine besondere Mensur, welche sich jedoch an die folgende Octave anschließt. Wenn daher die Mensur der Mixtur vollständig aufgezeichnet wird, so wird man finden, daß die schräge Linie welche die Circumferenzen oder Diameter begrenzt, bei der 13ten Pfeife einen Winkel macht.

Die erste Pfeife hat 4 Fuß und 6 Linien Länge, 2 Zoll 11⅓ Linie Diameter und 9 Zoll 3 Linien Circumferenz.

Die 13te Pfeife hat 2 Fuß 3 Linien Länge, 1 Zoll 8½ Linie Diameter und 5 Zoll 4 Linien Circumferenz.

Die letzte c^5-Pfeife (die 61ste in der Mensur) hat 3 Linien Diameter und 9⅔ Linien Circumferenz.

Die Mixtur sollte eigentlich stets von reinem Zinn gemacht werden, wegen des scharfen Tons, welchen sie geben soll.

Für die Nebenmanuale kann die Mixtur nach einer etwas engeren Mensur gemacht werden.

§. 213. Wenn die Pfeifen sich nach Oben erweitern, also umgestürzte Kegel bilden sollen, so nimmt man von irgend einer passenden Mensur für Principalpfeifen das Maß der Weite für den untern Theil der Pfeife (am Labio) und verdoppelt dasselbe für den obern Theil. Die Längen müssen von den nächst tiefern halben Tönen genommen werden, z. B. c^0 bekommt die Länge des H_0, cis^0 die Länge des c^0 u. s. w.

§. 214. Die Mensur der **Viola** oder **Viola di Gamba** 8 Fuß wird von der Mensur der Octave 4 Fuß genommen. Die Pfeifen müssen

aber etwas mehr als die doppelte Länge erhalten. Demnach wird, z. E., die größte Pfeife C_0 der Viola zum Diameter 3 Zoll 6 Linien, zur Länge aber 8 Fuß 3 Zoll bekommen.

§. 215. Es folgen nun die Principalflötenstimmen für das Pedal von Holz, so weit sie mit Vortheil aus diesem Material gemacht werden können.

1) Mensur der Principalflöte 32 Fuß. Das erste C_2 hat im Innern 16 Zoll 4 Linien. Die 54ste Pfeife f^1 hat 1 Zoll $11\frac{1}{2}$ Linie. Obgleich das Pedal diesen Umfang nicht hat, so ist derselbe doch zur Vergleichung mit andern Mensuren gegeben worden.

2) Mensur der Principalflöte 16 Fuß. Das erste C_1 hat im Innern 10 Zoll 7 Linien und der 42. Ton f^1 hat 1 Zoll $10\frac{1}{2}$ Linie.

3) Mensur der Principalflöte 8 Fußton. C_0 hat im Innern 6 Zoll 3 Linien; f^1 hat 1 Zoll $10\frac{1}{2}$ Linie.

§. 216. Um diese Stimmen nach der Höhe zu fortsetzen zu können, wenn es nämlich nöthig ist, nimmt man die Maße von der cylindrischen Quintenstimme, deren Mensur in dem §. 206 gegeben worden ist. Dieselbe Quintenstimme kann für das Pedal auch als Octave 4 Fuß benutzt werden, wenn derselben noch 7 Töne in der Tiefe, durch Verlängerung der Linien auf der Mensurtafel, zugesetzt werden.

§. 217. Es kommt öfters vor, daß die ersten (größten) Pfeifen des Principal 8 oder 16 Fuß nicht mit im Prospect gestellt werden können, weil es entweder an Höhe, oder an Gelde fehlt. In solchen Fällen werden die betreffenden Töne von Holz ausgeführt und in das Innere der Orgel gestellt. Damit dieselben aber auch der Mensur der im Prospect stehenden Pfeifen entsprechen, so theilt man die Diameter in 9 Theile und nimmt 8 davon zur Quadratseite der Holzpfeifen. Durch dieses Verfahren erhält

man die Holzpfeifen ganz nahe von derselben Weite, als die zinnernen von derselben Tonhöhe haben würden.

Zweiter Abschnitt.

Mensuren der Rohrwerke oder Zungenstimmen.

§. 218. Man könnte die Mensuren der Posaune, Trompete und Clarine in eine zusammenfassen, weil die genannten 3 Stimmen einerlei Characteristik des Tons haben. Ihre Verschiedenheit besteht nur in dem Fußtone, indem die Posaune als Pedalstimme entweder im 32 oder 16 Fußton, die Trompete als Pedalstimme nur im 8 Fußton, als Manualstimme aber im 16 und 8 Fußton, die Clarine aber in beiden Fällen nur im 4 Fußton angewendet wird. Es würde daher eine dazu geeignete Mensur, welche 6 Octaven umfaßte, allen 3 Stimmen genügen. Demohngeachtet werden, um Irrungen zu verhüten, die Längen dieser 3 Stimmen besonders gegeben. Die Breiten und alle andern dazu nöthigen Maße findet man auf Tafel X.

Längen der Bombarde, Posaune oder Trompete, 16 Fußton.

Ohne Ring.

		Fuß.	Zoll.	Linien.
d^2	51	0	9	7,0
cis^2	50	0	10	4,0
c^2	49	0	10	9,5
h^1	48	0	11	7,0
b^1	47	1	0	3,2

		Fuß.	Zoll.	Linien.
a^1	46	1	0	10,0
gis^1	45	1	1	9,0
g^1	44	1	2	5,5
fis^1	43	1	3	4,0
f^1	42	1	4	2,5
e^1	44	1	5	2,5
dis^1	40	1	6	1,5
d^1	39	1	7	4,0
cis^1	38	1	8	6,5

Mit dem Ringe.

c^1	37	1	9	7,2
h^0	36	1	10	11,2
b^0	35	2	0	6,0
a^0	34	2	2	3,7
gis^0	33	2	3	8,2
g^0	32	2	5	4,5
fis^0	31	2	7	1,7
f^0	30	2	9	0,5
e^0	29	2	11	4,0
dis^0	28	3	1	5,0
d^0	27	3	4	4,2
cis^0	26	3	6	6,7
c^0	25	3	8	5,2
H_0	24	4	0	1,7
B_0	23	4	4	3,0

Mit der Büchse.

A_0	22	4	2	11,0
Gis_0	21	4	7	8,0
G_0	20	4	10	1,2
Fis_0	19	5	1	8,2
F_0	18	5	5	1,5
E_0	17	5	8	10,5
Dis_0	16	6	0	11,7

		Fuß.	Zoll.	Linien.
D_0	15	6	6	8,2
Cis_0	14	7	0	4,5
C_0	13	7	4	1,0
H_1	12	7	11	6,2
B_1	11	8	4	11,7
A_1	10	8	10	6,7
Gis_1	9	9	5	6,7
G_1	8	10	0	4,2
Fis_1	7	10	7	8,2
F_1	6	11	6	1,0
E_1	5	12	3	6,0
Dis_1	4	13	1	11,0
D_1	3	14	0	5,0
Cis_1	2	14	8	10,0
C_1	1	15	4	1,0

§. 219. Von der Posaune 32 Fuß giebt Don Bedos nur die obere halbe Octave, und zwar als **Ravalement** zur Posaune oder Bombarde 16 Fußton. Die Maße zu diesen Contratönen sind folgende:

	Längen.			Diameter.		Circumferenz.	
	Fuß.	Zoll.	Linien.	Zoll.	Linien.	Zoll.	Linien.
H_2	15	11	0	10	1	31	8
B_2	16	9	11	10	$6\frac{2}{3}$	33	2
A_2	17	9	1	11	$\frac{2}{3}$	34	9
Gis_2	18	10	3	11	7	36	5
G_2	20	0	8	12	$1\frac{3}{4}$	38	2
Fis_2	21	3	4	12	$10\frac{3}{4}$	40	0
F_2	23	0	3	13	$4\frac{1}{3}$	42	0

§. 220. Längen der Trompete 8 Fuß.

Ohne Ring.

		Fuß.	Zoll.	Linien.
d^3	51	0	4	1,7
cis^3	50	0	4	5,0

		Fuß.	Zoll.	Linien.
c^2	49	0	4	8,2
h^2	48	0	5	0,5
b^2	47	0	5	5,5
a^2	46	0	5	11,2
gis^2	45	0	6	4,5
g^2	44	0	6	10,0
fis^2	43	0	7	3,7
f^2	42	0	7	8,5
e^2	41	0	8	3,2
dis^2	40	0	8	10,2
d^2	39	0	9	7
cis^2	38	0	10	4
c^2	37	0	10	9,5
h^1	36	0	11	7
b^1	35	1	0	3,2
a^1	34	1	0	10,0
gis^1	33	1	1	9,0
g^1	32	1	2	5,5
fis^1	31	1	3	4,0
f^1	30	1	4	2,5
e^1	29	1	5	2,5
dis^1	28	1	6	1,5
d^1	27	1	7	4,0
cis^1	26	1	8	6,5

Mit dem Ringe.

c^1	25	1	9	7,2
h^0	24	1	10	11,2
b^0	23	2	0	6,0
a^0	22	2	2	3,7
gis^0	21	2	3	8,2
g^0	20	2	5	4,5
fis^0	19	2	7	1,7
f^0	18	2	9	0,5
e^0	17	2	11	4,0

		Fuß.	Zoll.	Linien.
dis^0	16	3	1	5,0
d^0	15	3	4	4,2
cis^0	14	3	6	6,7
c^0	13	3	8	5,2
H_0	12	4	0	1,7
B_0	11	4	4	3,0

Mit der Büchse.

A_0	10	4	2	11,0
Gis_0	9	4	7	8,0
G_0	8	4	10	11,2
Fis_0	7	5	1	8,2
F_0	6	5	5	1,5
E_0	5	5	8	10,5
Dis_0	4	6	0	11,7
D_0	3	6	6	8,2
Cis_0	2	7	0	4,5
C_0	1	7	4	1,0

§. 221. Längen der Clarine 4 Fuß.

Ohne Ring.

		Fuß.	Zoll.	Linien.
d^3	51	0	4	1,7
cis^3	50	0	4	5,0
c^3	49	0	4	8,2
h^2	48	0	5	0,5
b^2	47	0	5	0,5
a^2	46	0	5	11,2
gis^2	45	0	6	4,5
g^2	44	0	6	10,0
fis^2	43	0	7	3,7
f^2	42	0	7	8,5
e^2	41	0	8	3,2
dis^2	40	0	8	10,2
d^2	39	0	9	7,0

		Fuß.	Zoll.	Linien.
cis²	38	0	10	4,0
c²	37	0	10	9,5
h¹	36	0	11	7,0
b¹	35	1	0	3,2
a¹	34	1	0	10,0
gis¹	33	1	1	9,0
g¹	32	1	2	5,5
fis¹	31	1	3	4,0
f¹	30	1	4	2,5
e²	29	0	8	3,2
dis²	28	0	8	10,2
d²	27	0	9	7,0
cis²	26	0	10	4,0
c²	25	0	10	9,5
h¹	24	0	11	7,0
b¹	23	1	0	3,2
a¹	22	1	0	10,0
gis¹	21	1	1	9,0
g¹	20	1	2	5,5
fis¹	19	1	3	4,0
f¹	18	1	4	2,5
e¹	17	1	5	2,5
dis¹	16	1	6	1,5
d¹	15	1	7	4,0
cis¹	14	1	8	6,5

Mit dem Ringe.

		Fuß.	Zoll.	Linien.
c¹	13	1	9	7,2
h⁰	12	1	10	11,2
b⁰	11	2	0	6,0
a⁰	10	2	2	3,7
gis⁰	9	2	3	8,2
g⁰	8	2	5	4,5
fis⁰	7	2	7	1,7
f⁰	6	2	9	0,5

		Fuß.	Zoll.	Linien.
e⁰	5	2	11	4,0
dis⁰	4	3	1	4,2
d⁰	3	3	4	4,2
cis⁰	2	3	6	6,7
c⁰	1	3	8	5,2.

Man wird bemerken, daß mit dem 30sten Tone die Repetition anfängt.

§. 222. Die in den vorigen §§. gegebenen Längen beziehen sich bei Pfeifen mit der Büchse vom oberen Ende des Aufsatzes bis zum untersten Ende, welches in die Büchse eintritt. Bei Pfeifen ohne Büchse und mit dem Ringe, wie z. E. Figur 123 zeigt, sowie bei solchen, welche weder Büchse noch Ring haben, wie z. E. Fig. 133, gilt die gegebene Länge vom obersten Ende des Aufsatzes bis auf den Kopf.

§. 223. Zusatz. Erfahrene Practiker werden die hier für die Aufsätze oder Schallröhren gegebenen Längen zu groß finden; denn, weil die Längen der Zungenpfeifen stets vom freien Ende der Zunge an gemessen werden müssen und die Länge der Mundstücke und Köpfe für die höheren Töne noch immer $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll betragen kann, so übertreffen die kleinen Zungenpfeifen die Labialpfeifen von gleicher Tonhöhe an Länge, woraus folgt, daß sie keinen Ton geben werden. Don Bedos hat aber bei der Angabe dieser Längen darauf gerechnet, daß sie, wie die Labialpfeifen, erst bei der Intonation und Stimmung ihre richtige Länge erhalten. Die dabei zu beobachtenden Regeln werden späterhin angegeben.

§. 224. In der Figur 149 erhält man die Circumferenzen der weiten (obern) Theile für die Posaune 16 Fuß, Trompete 8 Fuß und Clarine 4 Fuß nach weiter Mensur für das Pedal. Die Posaune

fängt vom ersten C_1 an, die Trompete vom zweiten C_0 und die Clarine vom dritten c^0.

§. 225. Die Figur 170 giebt die Circumferenzen der weiten Theile nach einer engeren Mensur für die Trompete und Clarine, welche man für das Manual anwenden kann.

§. 226. Die Maße, welche bisher für die Höhe und Weite der Zungenpfeifen gegeben worden sind, reichen noch nicht aus. Nächst der obern Weite der Aufsätze muß auch die untere gegeben werden. Hierbei müssen diejenigen von einander unterschieden werden, welche mit der Büchse und ohne Büchse gemacht werden.

Man findet in der Figur 150 die Breite der 5 ersten Pfeifen zur Posaune 16 Fuß, welche mit der Büchse versehen werden. Es sind C_1, Cis_1, D_1, Dis_1, E_1. Zu den 5 Pfeifen wird Nr. 1 der viereckigen Köpfe angewendet, welchen Fig. 34 in ganzer Größe vorstellt.

In der Figur 151 erhält man die Breiten der folgenden 4 Pfeifen mit der Büchse, nämlich F_1, Fis_1, G_1, Gis_1. Für diese 4 Pfeifen wird Nr. 2 der viereckigen Köpfe angewendet, welchen die Fig. 33 in wahrer Größe vorstellt.

Die Figur 152 giebt die Breite des engen Theils zu den 5 folgenden Pfeifen mit der Büchse. Es sind A_1, B_1, H_1, C_0 und Cis_0, für welche man sich der viereckigen Köpfe von Nr. 1, d. h., des größten Kopfs aus der kleinen Form bedient, welchen Figur 32 A in wahrer Größe vorstellt.

Die Figur 153 giebt die Breite der engen Theile der Aufsätze für die folgenden 8 Pfeifen zur Posaune und Trompete gehörig. Es sind: D_0, Dis_0, E_0, F_0, Fis_0, G_0, Gis_0 und A_0. Ihre Köpfe werden nach Nr. 2 der kleinen Form gemacht, welche mit B bezeichnet worden ist. Weil aber die Trompete

schon von C_0 anfängt, so müssen für dieselbe 10 Köpfe von dieser Größe gemacht werden. Man kann übrigens für die ersten Töne der Trompete auch die vorige Größe der Köpfe anwenden.

Die Figur 154 giebt die Breite des kleinen Theils der Aufsätze für die Pfeifen ohne Büchse, aber mit dem Ringe. Es sind deren 9, nämlich B_0, H_0, c^0, cis^0, d^0, dis^0, e^0, f^0 und fis^0, für welche man die Köpfe rund macht nach Nr. 2, bezeichnet mit D.

Die Figur 155 giebt die Breite des kleinen Theils der Aufsätze für die Pfeifen ohne Büchse. Es sind deren 12, nämlich g^0, gis^0, a^0, b^0, h^0, c^1, cis^1, d^1, dis^1, e^1, f^1 und fis^1. Die 6 ersten erhalten einen Ring und ihre Köpfe sind rund von Nr. 2 D, die 6 andern sind ohne Ring und ihre runden Köpfe werden nach Nr. 3 bezeichnet mit E gemacht.

Die Figur 156 giebt die Breite des kleinen Theils der Aufsätze für die folgenden Pfeifen ohne Ring. Es sind deren 20, nämlich g^1, gis^1, a^1, b^1, h^1, c^2, cis^2, d^2, dis^2, e^2, f^2, fis^2, g^2, gis^2, a^2, b^2, h^2, c^3, cis^3 und d^3. Alle hierzu gehörigen Köpfe sind rund nach der Größe Nr. 3. Es sind demnach 26 im Ganzen ohne Ring, wenn die vorigen 6 mitgezählt werden, deren Köpfe nach Nr. 3 gemacht werden.

§. 227. Zusatz. Ohngeachtet der Deutlichkeit, mit welcher Don Bedos alle auf die Zungenpfeifen bezüglichen Maße angegeben hat, möchte es doch wohl für Manchen, der eine oder die andere Stimme darnach arbeiten will, unbequem sein, sich darin zurecht zu finden, weil alle 3 conischen Stimmen zusammen abgehandelt worden sind. Es folgt daher eine Wiederholung derselben für jede einzelne Stimme.

1) Posaune 16. Der Umfang des Pedals wird von C^0 bis d^1 angenommen.

Breiten der Aufsätze unten: 5 nach Fig. 150; 4 nach Fig. 151; 5 nach Fig. 152; 8 nach Fig. 153 und 5 nach Fig. 154.

Größe und Form der Köpfe: 5 nach Fig. 34; 4 nach Fig. 33; 5 nach Fig. 32 A; 8 nach Fig. 32 B und 5 nach Fig. 32 D.

22 Aufsätze kommen in Büchsen zu stehen und 5 erhalten Ringe.

2) Trompete 8 Fuß für's Pedal.

Breiten der Aufsätze unten: 2 nach Fig. 152; 8 nach Fig. 153; 9 nach Fig. 154 und 8 nach Figur 155.

Größe und Form der Köpfe: 2 nach Fig. 32 A; 8 nach Fig. 32 B; 9 nach Fig. 32 D und 8 nach Fig. 32 E.

10 Aufsätze kommen in Büchsen zu stehen; 15 erhalten Ringe und 2 sind ohne Ring.

3) Clarine 4 Fuß für's Pedal.

Breiten der Aufsätze unten: 7 nach Fig. 154; 12 nach Fig 155 und 8 nach Fig. 156.

Größe und Form der Köpfe: 13 nach Fig. 32 D und 14 nach Fig. 32 E.

13 Aufsätze erhalten Ringe und 14 sind ohne Ringe.

4) Manual-Trompete 16 Fuß. Umfang von C_1 bis d^2, 51 Pfeifen.

Breiten der Aufsätze unten: 5 nach Fig. 150; 4 nach Fig. 151; 5 nach Fig. 152; 8 nach Fig. 153; 9 nach Fig. 154; 12 nach Fig. 155 und 8 nach Fig. 156.

Größe und Form der Köpfe: 5 nach Fig. 34; 4 nach Fig. 33; 5 nach Fig. 32 A; 8 nach Fig. 32 B; 15 nach Fig. 32 D und 13 nach Fig. 32 E.

22 Aufsätze kommen in Büchsen zu stehen; 15 erhalten Ringe und 14 bleiben ohne Ringe.

5) Manual-Trompete 8 Fuß. Umfang von C_0 bis d^3.

Breiten der Aufsätze unten: 2 nach Fig. 152; 8 nach Fig. 153; 9 nach Fig. 154; 12 nach Fig. 155 und 20 nach Fig. 156.

Größe und Form der Köpfe: 10 nach Fig. 32 B; 15 nach Fig. 32 D; 26 nach Fig. 32 E.

10 Aufsätze sitzen in der Büchse, 15 haben Ringe und die übrigen sind ohne Ringe.

6) Clarine 4 Fuß. Von c^0 bis e^2 und von f^1 bis d^3 doppelt.

Breiten der Aufsätze unten: 7 nach Fig. 154; 12 nach Fig. 155 und 32 nach Fig. 156.

Größe und Form der Köpfe: 13 nach Fig. 32 D und 38 nach E.

13 Pfeifen bekommen Ringe, die übrigen sind ohne Ring.

§. 228. Alle in den Figuren 153 bis 156 bemerkten Breiten gelten für enge und weite Mensur der Trompete und Clarine. Wenn die Trompete als Solostimme, z. E. zum Vortrag der Choralmelodien, gebraucht werden soll, dann ist es zweckmäßig, die weite Mensur zu wählen, weil durch diese ein glänzenderer und dabei vollerer Ton zu gewinnen ist, als durch enge Mensur.

§. 229. Die Figur 157 zeigt die Breite des untern Theils der Büchsen, welche an den Kopf angelöthet werden. Die obere Weite ist nicht mit angemerkt worden, man nimmt sie von dem Körper, wenn er zusammengelöthet worden ist. Es wird zu diesem Zweck ein zinnerner Ring gemacht, welcher genau das untere Ende des Körpers umschließt; dieser wieder gerade gemacht, giebt genau den obern

Theil der Büchse, in welche der Körper gestellt wird. Auf diese Weise nimmt man das Maß für den obern Theil der Büchse von jeder Pfeife besonders mit Hülfe eines Streifen Zinns oder Metalls von derselben Dicke, welche die Büchse haben soll. Die in Fig. 157 gegebene Breite dient für alle Büchsen solcher Pfeifen, welche Köpfe nach Fig. 34 bekommen.

Die Fig. 158 giebt die Breite des untern Theils der Büchsen, deren Pfeifenköpfe nach Fig. 33 gemacht werden.

Die Figur 159 giebt die Breite des untern Theils der Büchsen für solche Pfeifen, welche 4 eckige Köpfe nach Fig. 32 A bekommen.

Die Figur 160 giebt die untere Breite der Büchsen, für Pfeifen, welche 4 eckige Köpfe nach Figur 32 B bekommen.

§. 230. Die Figur 161 giebt die Höhe derselben Büchsen, welche für die tiefsten Töne der Posaune 16 Fuß bis zu F_1 12 Fuß angewendet werden.

Die Figur 162 giebt die Höhe der Büchsen von F^1 12 Fuß bis H_1.

Die Figur 163 giebt die Höhe der Büchsen von C_0 8 Fuß bis A_0 $4\frac{1}{2}$ Fuß.

Hier hört die Anwendung der Büchsen auf.

§. 231. Die Köpfe werden gewöhnlich von Blei oder geringem Metall gemacht; dies ist wenigstens der Gebrauch in Frankreich. Es darf jedoch nicht unbemerkt bleiben, daß die Krücken, Mundstücke und Zungen in der weichen Bleimasse nicht so fest bleiben, als sie anfänglich eingepaßt worden sind; daher ist sehr darauf zu sehen, daß dieselbe einen Zusatz erhalte, wodurch sie die zur festen Lage der genannten 3 Stücke nöthige Festigkeit erhalte.

§. 232. Man findet auf der Tafel XI die Mensur der Cromorne. Die dazu gehörigen Längen sind in der Figur 164 gegeben und beziehen sich nur auf

den cylindrischen Theil des Körpers, also nicht auf den unten angelötheten kurzen Kegel.

§. 233. Die Figur 165 giebt die Weite der Pfeifen (Breite der Platten) zur Cromorne in weiter Mensur, zur Anwendung in großen Orgeln. Man sieht nur 4 Breiten der Pfeifen; die größte ist für die ersten 12 von C_0 bis H_0; die kleinere Breite ist für die folgenden 12 Pfeifen von c^0 bis h^0; die dritte Breite ist wieder für die folgenden 12 Pfeifen von c^1 bis h^1 und die vierte Breite ist für die letzten 15 Pfeifen von c^2 bis d^3.

§. 234. Die Figur 166 giebt eine zweite Mensur, welche man ebenso anwendet, wie so eben für die erste angezeigt worden ist.

In Figur 167 findet man eine dritte, welche sehr im Gebrauch ist. Indessen scheint es doch, als wenn nach der zweiten Mensur die Bässe volltöniger ausfallen müßten. Nach der dritten Mensur werden die Baßtöne schon fagottartig, schwach und mager, erhalten demnach eine Klangfarbe, welche der Cromorne nicht entspricht. Jeder kann wählen, welche ihm am Besten zusagt; die zweite ist jedoch die empfehlenswertheste Mensur.

Die Figur 168 giebt eine Mensur, welche sich für Zimmerorgeln eignet.

§. 235. Weil die Körper der Cromorne aus zwei Stücken zusammengesetzt sind, nämlich aus einem cylindrischen und einem conischen, und bisher nur die Mensur für den erstern gegeben worden ist, so folgt hier nun die Mensur für den zweiten. Die Figur 169 giebt die Höhe und die Weite des untern Theils, an welchen der Kopf angelöthet wird. Die obere Weite des Kegels nimmt man von dem Körper, an welchen der Kegel angelöthet werden soll. Die untere Weite des Kegels verändert sich nach der Größe der Köpfe, welche angelöthet werden sollen.

Man sieht zuerst die Höhe der größten Kegel von S nach X; der Umfang (Circumferenz) des untern Theils ist die Länge der Linie S. Man braucht 11 von dieser Größe, welche an 11 runde Köpfe von Nr. 3 Fig. 32, QC, gelöthet werden.

Es werden 10 andere dergleichen gemacht, deren Höhe von T zu X geht und deren Umfang am untern Theile die Länge der Linie T ist. Die 10 folgenden haben die Höhe von V nach X; der Umfang des kleinen Theils V ist derselbe, als der von T. Man braucht also zwanzig runde Köpfe von Nr. 4, Fig. 32 R, D. Alsdann 10, deren Höhe von Y nach X geht, und 10 andere von Z nach X, deren unterster Umfang derselbe ist, weil die Linien Y und Z gleiche Länge haben. Diese letzten 20 Kegel werden an 20 runde Köpfe von Nr. 5, Fig. 32, S, E, angelöthet.

Die Mensur zur **Hoboë** folgt in der zweiten Abtheilung.

§. 236. Man findet auf der Tafel XII die Mensur zur **Vox humana** in wahrer Größe, deren Pfeifen aus 2 Stücken gemacht sind. (Man sehe die Form Tafel VIII, Fig. 129.) Das eine davon ist cylindrisch und das andere conisch. Die Figur 173 enthält die Höhen der cylindrischen Theile der Pfeifen und die Figur 172 giebt die Circumferenzen dazu. Die Figur 171 enthält die Höhen und Circumferenzen des engen Theils der Kegel. Die größten Höhen sind die von S nach X, und die Circumferenz des engen Theils ist die Länge der Linie S. Von diesem Maße sind 6 Stück nöthig, welche an 6 runde Köpfe von der Größe Fig. 32 C angelöthet werden. Sechs andere dergleichen haben die Höhe von T nach X und die Circumferenz des engern Theils ist die Länge der Linie T; es sind dazu 6 runde Köpfe von Fig. 32 D nöthig. Ferner werden 12 andere ge-

macht von V nach X; dann wieder 12 Stück von Y nach X und endlich 15 Stück von Z nach X; demnach 29 von drei verschiedenen Längen, deren innere Weite aber dieselbe bleibt, weil die Linien V, Y und Z einander gleich sind. Diese 29 Kegel werden an eben so viele runde Köpfe, Fig. 32 E, gelöthet. Die Circumferenz des weiten Theils der Kegel wird von dem cylindrischen Theile des Körpers genommen.

§. 237. Ueber die Form und Stellung des **Fagottes** folgt in der zweiten Abtheilung das Nähere. Obgleich es Gebrauch ist, von dieser Stimme nur die beiden Baßoctaven als Fortsetzung der Hoboe anzuwenden, so wird demohngeachtet hier die Mensur zur ganzen Stimme gegeben, nämlich in den Figuren 175 und 176, Tafel XII *). Die erste zeigt die Längen und Circumferenzen der Stiele oder Schafte, die zweite die Dimensionen der Kegel.

Im Betreff der Köpfe kann man sich an die bei der Vox humana gegebenen Regeln halten.

Es giebt kein bestimmtes Uebereinkommen unter den Orgelbauern in Bezug auf die Mensur des Fagottes. Manche machen die Kegel viel größer, z. E. für das erste C 130 Mill. von D nach C Fig. 176, und 55 Mill. von D nach G. Wieder Andere machen die Kegel mehr verlängert, als sie die Mensur angiebt, und geben den Stielen bis zu 500 Mill. Länge. Endlich giebt es Arbeiter, welche alle Kegel nach einem einzigen Muster (vorgestellt in Fig. 174) schneiden und nur die Länge der Stiele variiren lassen, und zwar von 330 Mill. für das erste C_0 bis zu 88 Mill. für das dritte C^1.

Alle diese Pfeifen brauchen Ringe.

---

*) Statt 176 ist im Atlas aus Versehen 146 gesetzt worden.

Schließlich muß noch bemerkt werden, daß alle für die Rohrstimmen gegebenen Maße nur nach Erfahrung bestimmt worden sind. Die Größen für die Mundstücke werden weiter unten zugleich mit der Art ihrer Verfertigung gegeben. Dasselbe gilt von den Füßen der Labial- und Zungenstimmen.

Viertes Capitel.

Beschreibung der mechanischen Theile einer Orgel.

§. 238. Nachdem die Kenntniß der Orgelstimmen gegeben worden ist, wird es nothwendig sein, diejenigen Theile der Mechanik kennen zu lernen, vermittelst derer sie in Wirksamkeit gesetzt werden können.

Zuerst kommt das Aeußere der Orgel in Betracht, bestehend aus einem großen Gehäuse, besetzt mit verschiedenen Ornamenten und einer beträchtlichen Anzahl zinnerner, hell polirter Pfeifen, welche man den Prospect der Orgel nennt. Inwendig findet man einen Hauptheil der Orgel, die Windladen, auf welchen die Stimmen stehen. Diese Windladen werden von den Bälgen aus mit stetem Windzufluß versorgt, welcher, nach dem Willen des Organisten, in die verschiedenen Pfeifen strömt. Die bemerkenswerthesten Theile der Windlade sind: der Windkasten, die Cancellen und die Register. Der Windkasten ist das Magazin, in welches der Wind aus den Bälgen und durch die Canäle ungehindert strömt; die weiteren Räume zum Durchzug der Luft sind versperrt. Es finden sich nämlich in dem Wind-

kasten die beweglichen Ventile mit ihren Federn, durch welche der Organist die Cancellen nach Gefallen öffnen oder schließen kann, um den Wind in dieselben zuzulassen oder abzusperren.

Die Cancellen sind kleine Windführungen in der Richtung der Breite der Windlade, welche an einer Seite oder auch in der Mitte eine länglich viereckige Oeffnung, Cancellenöffnung genannt, haben, die von dem vorhin genannten Ventil, Cancellenventil genannt, luftdicht bedeckt wird. Jede Cancelle hat wenigstens ein Ventil.

Die Register, Schleifen genannt, haben die Gestalt dünner Latten von verschiedener Breite und dienen dazu, einer ganzen Stimme den Wind zuzulassen oder abzusperren.

Dieses wird bewerkstelligt durch viereckige Stangen von Holz, welche man Schiebestangen nennt, und welche an beiden Seiten der Claviatur herausstehende Griffe mit Aufschriften haben. Diese Griffe werden Registerknöpfe genannt. Die Schiebestangen greifen in die Arme stehender Wellen oder in die Schenkel eiserner oder hölzerner Winkel, oder auch nur in Wippen ein u. s. w., wodurch die Bewegung vermittelst mehr oder weniger Glieder bis zur Schleife fortgepflanzt wird. Wenn also der Organist sein Instrument gebrauchen will, so bahnt er durch das Verziehen der Schleifen dem Winde gewissermaßen den Weg, daß er in die Pfeifen der oder jener Stimme gelangen kann, und läßt durch das Niederdrücken der Tasten den in dem Windkasten befindlichen Wind zu gewissen Pfeifen der gewählten Stimmen strömen, wonach augenblicklich das Ertönen derselben erfolgt. Die Tasten stehen nämlich mit den Cancellenventilen in einer ähnlichen Verbindung, wie die Registerknöpfe mit den Schleifen. Man nennt

diese mechanischen Theile, von welchen die Taste der erste und das Ventil der letzte ist, Tractur. Zwischen der Tastatur und den Ventilen finden sich als verbindende Theile: Wellenbreter mit ihren Wellen, Winkel, kurze horizontale, aufrechte Wellen und Abstracten, je nachdem die Localität die eine oder andere Art zur Anwendung empfohlen hat.

An einem mehrentheils abgesonderten Orte von der Orgel befinden sich die Blasbälge, deren Anzahl und Größe sich nach der Größe des Orgelwerkes richtet, doch müssen deren wenigstens zwei vorhanden sein. Diese Bälge müssen so lange in Bewegung erhalten werden, als die Orgel gespielt werden soll.

An älteren Werken findet sich vor der großen Orgel noch eine ähnliche kleinere, welche Rückpositiv genannt wird, weil der Organist zwischen den beiden Orgeln seinen Platz so einnimmt, daß er die kleine im Rücken hat.

Man begnügt sich nicht mit einer Claviatur an größeren Orgeln, sondern bringt deren zwei oder mehre an, von welchen jede mit einem besonders disponirten und characterisirten Werke in Verbindung steht, so, daß jede Claviatur als eine kleine besondere Orgel angesehen werden kann, welche außer der Claviatur ihre Tractur, Register, Windladen und Pfeifen hat.

Sogar für die Füße wird eine ähnliche Claviatur gemacht, nur größer als für die Finger. Mit dieser Pedalclaviatur stehen die größten Stimmen der Orgel in Verbindung, weil auf dem Pedal in der Regel die Grundstimme zu den Manualsätzen gespielt wird.

Diese übersichtliche Beschreibung wird allerdings Solchen, die noch gar keine Kenntniß von der Orgel haben, keinen ganz deutlichen Begriff von dem Innern einer Orgel geben; daher werden die bisher im

Allgemeinen genannten Orgeltheile nun besonders in Abschnitten abgehandelt.

Der erste handelt von dem Orgelgehäuse,
der zweite beschreibt die Windlade,
der dritte erklärt Alles, was zur Tractur und Registratur gehört,
der vierte beschäftigt sich mit den Bälgen, Kröpfen und Windführungen,
der fünfte zeigt die Einrichtungen der Tremulanten, und
der sechste soll eine Idee davon geben, wie eine zusammengesetzte Orgel im Innern beschaffen und geordnet ist.

Erster Abschnitt.

Beschreibung des Orgelgehäuses.

§. 239. Es sind verschiedene Abtheilungen in einem Orgelgehäuse zu unterscheiden. Man sehe die Tafel XIII, Figur 178, welche ein Principal 16 Fuß im Prospect vorstellt. Bei AA sieht man den massiven Theil des Orgelgehäuses oder das Tafelwerk. In der Mitte desselben befindet sich eine hinlänglich große Oeffnung zur Aufnahme der Claviaturen, welche aber auf der Zeichnung durch das Rückpositiv verdeckt werden. Ueber diesem Tafelwerke ist ein Gesims, zusammengesetzt aus einem Karnieß B, B, einem Fries C, C und einem Architrav D, D. Die Tafeln, welche den Fries C, C bilden, müssen zum Wegnehmen eingerichtet werden, wenn die Windkasten der Hauptwindlade hinter dem Friese liegen. Ueber diesem Gesimse sieht man halbrunde Thürme E, E, E, E, E und Felder F, F, F, F. Ueber den Pfeifen, sowohl in den Thürmen, als Feldern, sieht

man das Schnitzwerk oder die Bildhauerarbeit, welche gewöhnlich durchbrochen gearbeitet wird, damit der Orgelton ungehindert hindurchdringen kann. Die Thürme scheinen auf einem mit Blätterwerk verzierten, verjüngt auslaufenden Kragsteine zu ruhen. Auf jedem Thurme sitzt wieder ein Gesims G, G, G ..., welches wie ein verzierter Karnieß gemacht wird. Auf diesen Gesimsen findet man allerlei Figuren und Schnitzwerk. Auf ähnliche Weise werden die Felder mit Gesimsen und durchbrochener Arbeit versehen. Die Theile der Thürme, welche die Felder übersteigen, sind von Unten am Gehäuse befestigt und unterstützt. Das Ganze hat eine Decke. Die äußeren Seiten der letzten Thürme, sowie auch des Tafelwerkes, endigen sich in einer Säule, in welche Querbänder und Füllungen greifen.

§. 240. Das vor der Orgel befindliche Positiv hat drei Thüren und zwei Felder. Es verdeckt die Claviaturen, welche weiter unten beschrieben werden sollen. Uebrigens wird man bemerken, daß die Verzierungen auf beiden Seiten verschieden sind. Es geschah dies, um unter Beiden wählen zu lassen.

§. 241. Unten auf derselben Tafel, Fig. 179, wird man den Grundriß des großen und kleinen Gehäuses in ihren richtigen Proportionen bemerken; P, Q, R, S, T, V, X, Y sind die Thürme; 1, 2, 3, 4, 5, 6 sind die Felder; 7, 8 ist der Grundriß von der Hinterseite des großen Gehäuses; 9, 10, 11, 12 sind die Plätze für die Hauptwindlade, welche aus 4 Theilen besteht; 13, 14 sind die beiden Theile der Pedalwindlade; 15 ist die Windlade des Positivs, deren Windkasten an der offenen Seite 16, 17 sich unter dem Sitze des Organisten befindet. Der Zwischenraum von 18 nach 19, welcher die Hinterseite des Positivs ausmacht, ist mit gebrochenen Thüren oder Laden verschlossen. Alle auf dem Grundrisse be-

findlichen Kreise bezeichnen die Weite und Anordnung der Prospectpfeifen. Die Größen der einzelnen Partien des Gehäuses werden nicht angegeben, weil sie sich leicht mit Hülfe des unten verzeichneten Maßstabes finden lassen.

§. 242. Die hintere Seite des großen Orgelgehäuses, Tafel **XII**, Figur 177, ist ganz verschlossen. Man macht gewöhnlich nur eine Thür h in die Mitte des Gehäuses. Das Querstück i, i, welches als Schwelle für die Thüren **k, k, k** . . . . . dient, muß dem Plattstück **D, D**, Fig. 178, gegenüber liegen. Die ganze Breite wird, ohne Rücksicht auf die Thüren und Felder, in gleiche Theile getheilt, wodurch eine Reihe Säulen **m, m** . . . . . und die Felder oder Thüren **k, k** . . . . entstehen. Alle Säulen unterstützen ein anderes Querstück **n, n** . . . ., über welchem eine Reihe Rahmen mit Füllungen angebracht sind, um das Gehäuse in der Höhe hinter den Thürmen und Feldern zu verschließen. An der Rückseite des Gehäuses wird ein Gang angebracht, dessen wirklichen Platz man bei **o, o** mit den zugehörigen Balken sieht.

§. 243. Die Tafel **XIV** stellt einen andern viel reicher verzierten Prospect vor, als der war, welcher so eben erklärt worden ist. Er ist für ein Principal 32 Fuß entworfen, welches von F_2 an den Prospect ausfüllen soll. Der Maßstab, welcher sich unter der Figur findet, und der Grundriß zeigen die Figur und wahre Größe desselben an. Auf dem Grundriß sieht man auch die Lage und Größe der Windladen mit der Anordnung und Größe der Pfeifen. Es muß bemerkt werden, daß die beiden großen Thürme an den äußersten Seiten des Gehäuses auf hervortretenden Kragsteinen ruhen, wie der Grundriß deutlich zeigt. Man sieht den Platz des Geländers, dessen eine Seite am Gehäuse des Positivs

befestigt ist. Die andere Seite stößt an die Ecke des großen Thurms.

§. 244. Die Figur 182 der Tafel XV stellt in denselben Verhältnissen das Positiv vor, welches zu dem Aufriß der vorigen Tafel gehört. Es ist besonders gezeichnet worden, damit es die Claviere an dem großen Prospect auf der Tafel XIV nicht verdeckt. Indessen sieht man doch an dieser Figur, wegen der Kleinheit der Zeichnung, zu wenig von den Clavieren, daher sind sie in der Figur 183, Tafel XV, vergrößert vorgestellt. A bezeichnet die vier Claviere. Es sollten eigentlich fünf Claviere sein für ein so großes Werk. L, L sind die Knöpfe, welche man auf den Seitenstücken des ersten Claviers, welches das Positivclavier ist, sieht. Sie dienen, dieses Clavier vor- und zurückzuziehen, wenn es an- oder abkoppeln soll. B ist das Pult. C und D sind zwei Haken, um das Pult höher zu hängen, wenn es nöthig ist. E ist eine bewegliche Füllung, welche das Clavierfenster bedeckt und an welcher das Pult hängt. F, F sind die Registerstangen. I ist das Pedalclavier. Es hat nicht den erforderlichen Umfang für eine solche Orgel. G ist das Vorsetzbret, welches die hinter demselben befindliche Tractur schützt, damit der Organist nicht mit den Füßen daran stößt. Es ist ein Stück davon abgebrochen worden, um die doppelte Winkelreihe H sichtbar zu machen, von welcher die Abstracten weiter nach der Pedalwindlade hingehen. K ist der Fußboden, welcher zwischen den beiden Gehäusen gelegt wird, um den Mechanismus zum Positiv zu verdecken und die Pedalclaviatur nebst der Bank darauf zu stellen. In der zweiten Abtheilung wird noch Einiges über die Construction der Gehäuse gesagt werden.

Zweiter Abschnitt.

Beschreibung der Windlade.

§. 245. Die Windlade ist der Hauptheil der ganzen Orgel. Die Bälge, Registerzüge, Tractur, sind alle nur dazu bestimmt, nach der Windlade hin zu wirken, um die darauf stehenden Pfeifen zum Erklingen zu bringen. Solcher Windladen giebt es in einer etwas beträchtlichen Orgel stets mehre. Hier wird zuerst die Hauptwindlade beschrieben, und um die Erklärung recht deutlich zu machen, soll summarisch angegeben werden, wie eine Windlade nach und nach bei der Arbeit zusammengesetzt wird. Weiterhin sollen auch die etwaigen Abweichungen der übrigen Windladen angeführt werden.

Die Hauptwindlade.

§. 246. Die Figur 185 der Tafel XVI, welche nur eine Hälfte der Windlade vorstellt, läßt die ersten Anfänge derselben sehen. **ABCD** ist ein Rahmen, dessen Querstücke **BC** und **AD** sind. **AB** und **CD** sind die Längenstücke, welche die Einschnitte **F, F** haben, in welche die Cancellenschiede eingetrieben und eingeleimt werden. Die Cancellenschiede sind viereckige Holzstücke von der Breite wie der Windladenrahmen, deren Dicke aber in den Baßoctaven beträchtlicher als in den Discantoctaven ist. Man sieht, daß die Rahmenstücke an den vier Ecken des Rahmens doppelt eingezapft sind. Die leeren Zwischenräume, welche die Cancellenschiede bilden, heißen Cancellen. Diese sind ebenfalls in den tiefen Octaven größer als in den höhern, weil die Baßpfeifen mehr Wind in einer gewissen Zeit verbrauchen, als die Discantpfeifen. Man wird in der Figur einige

Cancellenschiede E, E bemerken, welche in den Rahmen, der bessern Haltbarkeit wegen, eingezapft sind. Ein Theil der Cancellenschiede bei F, F ist weggelassen worden, um die Einschnitte deutlicher sehen zu lassen.

§ 152. Wenn das Gitterwerk der Windlade, wie es die vorige Figur vorstellt, beendigt ist, so wird entweder eine Tafel darauf geleimt, welche man Fundamentaltafel nennt, oder die Räume zwischen den Cancellenstangen werden zugespündet. Im ersteren Falle kann entweder die Tafel vorher zusammengefügt und geleimt, im Ganzen auf die Windlade geleimt und genagelt werden, oder auch, es werden die einzelnen Breter der Tafel einzeln nach einander quer über die Cancellenschiede geleimt und genagelt. Jedenfalls gehen die Holzfasern der Tafel in der Richtung der Länge der Windlade, also quer über die Cancellenschiede. Man sehe Fig. 184. Die Tafel hat abgerichtet ohngefähr 4 Linien Dicke. Die Nägel, welche zum Festnageln der Tafel gebraucht werden, sind von Draht gemacht (Drahtstifte mit geschlagenen Köpfen). In der 184sten Figur ist die Tafel aus 6 Stücken zusammengefügt. Die Fugen G, G, G, G, G müssen stets so abgepaßt werden, daß sie späterhin durch die Dämme, wovon bald die Rede sein wird, bedeckt werden. Damit diese Fugen sich nicht trennen können, so werden zwei Reihen eingeschlagen, und zwar so, daß sich die Spitzen gegenüberstehender Stifte nach Unten ein Wenig nähern, sowie dieses Verfahren auch bei dem Dielen der Stuben beobachtet wird, um die Trennung der Dielen zu erschweren. Auch in das Rahmenstück H I und L M kommen solche Stifte. Es versteht sich, daß alle Stifte eine hinreichende Länge haben müssen, um tief genug in die Cancellenschiede einzudringen und dadurch die Tafel gegen das Losreißen sichern

zu können. Zu dem letztern Zweck wird auch noch eine Reihe in die Mitte jedes Bretes eingeschlagen, sogar wohl zwei Reihen, wenn sie bei der weiteren Bearbeitung der Windlade durch Dämme überdeckt werden können.

§. 248. Es giebt Orgelbauer, welche anders verfahren bei der Verfertigung einer Windlade. Wenn der Rahmen zusammengeleimt ist, so befestigen sie die Fundamentaltafel darauf, deren einzelne Stücke vorher zusammengefügt und zusammengeleimt worden sind. Gleich bei'm Aufleimen der Tafel werden auf die Rahmenstücke und auf die zwei bis drei Cancellenschiede, welche in die Längenrahmenstücke eingezapft sind, Nägel eingeschlagen. Alsdann erst setzen und leimen sie die übrigen Cancellenschiede nach und nach ein und halten dieselben durch Nägel fest, welche durch die Fundamentaltafel in die eingesetzten Cancellenschiede geschlagen werden. In der zweiten Abtheilung dieses Bandes wird noch deutlicher angegeben werden, was bei diesem Verfahren zu beobachten ist, damit kein Durchstechen der Töne oder Verschleichen des Windes in benachbarte Cancellen Statt finden kann. Um die Cancellenschiede und Cancellen sichtbar zu machen, ist bei H und M die Tafel gleichsam abgebrochen worden.

§. 249. Nachdem die Tafel aufgeleimt und aufgenagelt worden ist, werden alle Nagelköpfe etwa eine halbe Linie tief versenkt, vermittelst eines conisch zulaufenden Stückes gehärteten Stahls. Man wendet nun die Windlade um und gießt heißen Leim in die Cancellen, zuerst in 4 bis 5 derselben, läßt den Leim einen Augenblick darin stehen, wendet dann die Windlade so, daß der Leim wieder heraus in ein untergesetztes Gefäß fließt und wiederholt diese Methode so lange, bis alle Cancellen mit Leim getränkt worden sind. Wenn dieser erste Leimüberzug ganz trocken

geworden ist, so werden die Cancellen noch einmal auf gleiche Weise ausgegossen. Wenn der Leim ganz trocken, d. h. hart geworden ist, so wird die Tafel mit dem Schlichthobel und der Rauhbank abgerichtet. Ist sie gut abgerichtet und eben, so werden die Dämme aufgeleimt und aufgenagelt. Es sind dies schwache Lattenstücke von circa 3 Linien Dicke. Die Breite ist verschieden. Man muß Sorge tragen, daß die Nägel oder Drahtstifte stets bis in die Cancellenschiede reichen. Die Dämme, welche über die Längenschenkel des Rahmens **HI** und **LM**, Fig. 184, kommen, sind in der Regel breiter als die andern. Alle Dämme haben genau die Länge der Windlade.

§. 250. Wenn die Dämme an ihre Plätze **IK**, **GK**, **GK** 2c., Fig. 184, befestigt sind, so müssen alle Nagelköpfe überdeckt sein. Es werden nun über den Cancellen und zwischen den Dämmen kleine Löcher mit dem Trauchbohrer durch die Fundamentaltafel gebohrt und, nachdem die Späne und Bärte der Löcher weggenommen worden sind, die Schleifen aufgelegt.

§. 251. Die Register oder Schleifen (Tafel **XVI**, Figur 186 a) sind schwache Holzstangen oder Lattenstücke von verschiedener Breite, aber gleicher Länge, welche letztere die Länge der Windlade um einige Zolle übersteigt. Ihre Lage ist zwischen den Dämmen, mit welchen sie stets einerlei Dicke haben müssen. Es ist genau darauf zu sehen, daß die Schleifen, soviel als möglich, winddicht auf der Tafel aufliegen; weil aber diese Bedingung sehr schwer zu erfüllen ist, so werden sie in den meisten Fällen unten beledert oder, was einerlei ist, es wird die Tafel an den Stellen beledert, welche durch Schleifen überdeckt werden sollen. Wenn die Schleifen aufgelegt sind, so werden Dämme und Schleifen durch die Pfeifenstöcke bedeckt.

§. 252. Die Pfeifenstöcke bestehen aus Bohlenstücken, Fig. 187, von ohngefähr 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll Dicke. Ihre Länge ist eigentlich die Länge der Windlade; weil es aber leichter ist, kürzere Stücke so abzurichten, daß sie winddicht aufliegen, so werden die Pfeifenstöcke in 2 oder 3 Stücke zerschnitten, nach Maßgabe der Windladenlänge. Ihre Breite bestimmt die Lage der Dämme, sie reichen nämlich immer von der Mitte des einen Dammes bis zur Mitte des nächstfolgenden, woraus folgt, daß sich alle Pfeifenstöcke fast berühren. Ueber jeder Schleife liegt ein solcher Pfeifenstock. Man kann sich also leicht vorstellen, daß, wenn die Pfeifenstöcke aufgelegt sind, von den Dämmen gar nichts mehr und von den Schleifen nur die hervorstehenden kleinen Enden gesehen werden können. Man hält die Pfeifenstöcke durch Nägel oder Schrauben fest. An die ersteren werden aber mehre starke Lederstückchen bis an den Kopf geschoben, damit der eiserne Kopf nicht auf dem Pfeifenstocke aufsitzt, sondern das Leder, wodurch der Druck des Nagels etwas elastisch wird. Wenn Schrauben angewendet werden, so muß dafür gesorgt werden, daß sie vermittelst eines Schraubenziehers nach Bedürfniß angezogen oder nachgelassen werden können, weil bei anhaltend feuchter Witterung die Schleifen schwellen und dadurch das Anziehen oder Abstoßen der Register sehr erschweren. Dieses störende Hinderniß bei'm Spiel kann aber durch das Nachlassen der Schrauben und den dadurch verminderten Druck der Pfeifenstöcke auf die Schleifen leicht gehoben werden. Die Schleifen sind die einzigen beweglichen Theile auf der obern Seite der Windlade, alles Andere ist fest.

§. 353. Wenn die eben angezeigten Arbeiten beendigt sind, so wird die Windlade herumgewendet und auf die Pfeifenstöcke gelegt; sie hat alsdann das Ansehen wie in Fig. 188, Tafel XVI. Man kann

nun in die Cancellen hineinsehen und auf dem Grunde die vorher gebohrten kleinen Löcher bemerken. In diese setzt man denselben Bohrer, der vorher angewendet wurde, und bohrt nun durch die Schleifen und Pfeifenstöcke hindurch. Gleich nachdem das erste Loch auf diese Weise durchgebohrt worden ist, wird ein hölzerner Pflock oder Nagel fest eingetrieben, um die Schleife und den Pfeifenstock so lange in derselben Lage zu erhalten, bis die übrigen Löcher ebenfalls durchgebohrt worden sind. Es giebt Orgelbauer, welche die Schleifen durch an beiden Seiten eingeschlagene Stifte halten und dann erst die Pfeifenstöcke aufnageln, was zu demselben Zwecke führt.

§. 254. Wenn alle Löcher gebohrt sind, so wird die Windlade wieder umgekehrt, nämlich die Pfeifenstöcke nach Oben, und man setzt nun größere Bohrer in die von Unten gebohrten Löcher. Die Größe dieser Löcher hängt von der Größe der Pfeifen ab, welche darauf zu stehen kommen und ihren Wind durch diese Löcher aus den Cancellen erhalten sollen.

§. 255. Es muß bemerkt werden, daß es Pfeifenstöcke giebt, welche nicht durchgebohrt werden dürfen, sondern deren Löcher nur etwa bis zur Mitte ihrer Dicke reichen, aus Gründen, die weiterhin angeführt werden sollen. Damit nun der Bohrer nicht weiter gehe, so wird ein Cylinder von Holz darüber geschoben, so abgepaßt, daß das Loch seine richtige Länge erhält. Wenn alle Löcher gebohrt sind, so werden diejenigen, welche noch zu klein für die darauf kommenden Pfeifen sind, länglich viereckig gestemmt. Endlich muß die Windlade von allen Spänen befreit werden.

§. 256. Man nimmt nun alle Pfeifenstöcke und Schleifen herunter, wendet die Windlade auf die andere Seite so, daß sie auf den Dämmen liegt, schneidet und paßt zwei Reihen kurze Holzstücke in die

Cancellen ein, welche man bei NO und PQ, Fig. 188, sieht, und leimt diese nach und nach ein. Die Reihe NO ist dazu bestimmt, die Cancellenschiede zu verhindern, daß sie sich auf die Seite biegen; der Zweck der andern bei PQ ist, nächst dem vorigen, auch noch die Ventile, deren Lederschwänze hier entweder angeleimt oder angeschraubt werden, in ihrer Lage zu erhalten und die hintere Seite des Windkastens aufzunehmen. Dieser letztere hat nämlich seine Lage PQRS, weil er die Ventile überdecken muß.

Zusatz. Die hier beschriebene Methode ist bloß in Frankreich üblich und hat sich da bis in die neueste Zeit im Gebrauche erhalten, ein Beweis, daß sie zweckmäßig ist. In Deutschland jedoch werden die Holzstreifen oder Spunde allgemein so lang gemacht, daß sie die Cancellen von PQ bis YZ verschließen.

§. 257. Man sieht auf derselben Figur 158 drei Ventile mit ihren Leitstiften, ferner vier Zapfenlöcher in den beiden Querstücken des Rahmens RP und SQ, um vermittelst der hineingeleimten Zapfen die Tafeln zu halten, welche den Windkasten an beiden Seiten begrenzen und schließen; TV sind zwei hölzerne Pflöcke, um die hintere Seite desselben zu halten, wenn diese aus einem Stücke gemacht ist, wie es gewöhnlich geschieht.

§. 258. Wenn alle in die Cancellen eingeleimten Stücke trocken geworden sind, so wird die ganze Seite mit dem Schlichthobel abgerichtet, d. h., die Cancellenschiede nebst den eingeleimten Stücken und den Rahmen, damit alles recht eben wird, besonders die Partie R P Q S, auf welche Pergament geleimt wird, welches trocken geworden, ebenfalls mit den Sandhobel genau eben gemacht, dann ausgeschnitten wird, damit die Cancellen wieder frei werden und das Pergament nur noch auf den Rahmenstücken RS, RP und SQ auf den Cancellenschieden und

auf den bei **P Q** eingesetzten Stücken haftet. Das Pergament wird deswegen auf die Stelle **R P Q S** geleimt, damit die später auf diese Stelle kommenden Ventile besser decken. Statt des Pergamentes kann auch starkes Zeichnenpapier genommen werden, welches bei der jetzigen Vervollkommnung der Maschinen sehr egal fabricirt wird.

§. 259. Die Fig. 190 der **XVII.** Tafel stellt die Windlade in derselben Lage wie Fig. 188 vor, nämlich so, daß der Windkasten oben ist. Man sieht denselben die Partie von **A** nach **B** einnehmen; er ist aber ohne Vorder- und Obertheil gezeichnet, um die im Innern befindlichen Ventile sichtbar zu machen. Die Oeffnungen, welche sich bei **A** und **B** finden, sind theils zur Communication beider Windladen, theils zum Einfluß des Windes aus dem Canale bestimmt; denn es darf nicht vergessen werden, daß zu einem Manuale zwei solcher Windladen nöthig sind, weil die hier gezeichnete nur für die Hälfte der Pfeifen ausreichend ist. Es ist dieses wenigstens die gewöhnliche Praxis. **D E D** ist die Rückseite des Windkastens, welche man öffnen kann, wenn es nöthig ist, durch Wegnehmen zweier Spunde **D** und **D**, welche durch die kleine Säule **E** von einander getrennt sind. Diese Säule greift mit einen Zapfen in die Tafel ein, welche den Boden des Windkastens bildet (nämlich bei richtiger Lage der Windlade). Die Enden der Ventile, welche nach der Rückseite **D E D** des Windkastens zu liegen, werden die Schwänze, die gegenüberliegenden aber die Köpfe der Ventile genannt.

§. 260. Auf die Fläche der Ventile, welche auf der Windlade aufliegen soll, wird zwei-, wohl auch dreimal weiches, gleichmäßig dickes Leder geleimt, wozu weißgares und sämischgares Leder verwendet werden kann. Man schneidet das Leder

ohngefähr 1 Zoll länger als die Ventile und läßt den Ueberschuß über den Schwanz hinausstehen. Ein kleines Stück von derselben Breite wird noch über den Schwanz geleimt, wegen mehrer Festigkeit. Dieses Verfahren verlangt besondere Aufmerksamkeit, wovon weiterhin noch die Rede sein wird. Wenn die Ventile auf ihrem Platze die richtige Lage haben, so wird der Lederschwanz angeleimt oder angeschraubt. Die Ventile müssen begreiflich etwas länger und breiter sein, als die Oeffnungen (Cancellenöffnungen), welche sie bedecken sollen.

§. 261. Zwischen jedem Ventile sind **Leitstifte** eingeschlagen (Messingstifte ohne Köpfe), welche verhindern, daß das Ventil sich auf die Seite biegen kann. Diese Leitstifte müssen dem Ventile so nahe als möglich stehen, ohne der Bewegung desselben hinderlich zu sein. Man sieht ferner bei F F F F eiserne runde Stäbe, welche größer in Fig. 191 abgebildet worden sind, mit dem Keil G. Der Zapfen, welcher sich unten am Eisenstabe befindet, soll das Herausfallen desselben verhindern, wenn der Keil G locker wird. Diese Stäbe und Keile dienen dazu, die Spunde des Windkastens zu halten, mögen diese nun an der Vorder= oder Hinterseite angebracht sein. Andere Arbeiter ziehen es vor, die Spünde durch eiserne Haken (Vorreiber) zu halten.

§. 262. Die Figur 189 stellt dieselbe Windlade umgekehrt, nach der Hinterseite des Windkastens gesehen, vor. Es ist ein Theil der Bedeckung und auch ein Theil der Breite weggenommen worden, um die Höhe der Cancellen und Cancellenschiede sichtbar zu machen. Die Bedeckung, welche man noch bei I H sieht, besteht aus Pergament, welches auf die Cancellenschiede und Rahmenstücke bis zur Hinterseite des Windkastens aufgeleimt wird. Erst durch diese Decke werden die Cancellen zu wirklichen kleinen

Windcanälen, aus welchen die darüber stehenden Pfeifen ihren Wind entnehmen können. Es ist schon bemerkt worden, daß statt des Pergaments schmale und dünne Holzstreifen (Spünde genannt) angewendet werden können, um die Cancellen hinter dem Windkasten luftdicht zu verschließen. Welche Methode besser ist, soll weiter untersucht werden.

Bei D sieht man einen der beiden Spünde, welche die hintere Seite des Windkastens verschließen; E ist die kleine Säule, welche die beiden Spünde trennt; G G sind die Keile mit ihren eisernen Pflöcken, um die Spünde zu halten. Es ist einer der beiden Spünde weggenommen, um eine Anzahl der Ventile in ihrer ganzen Länge sichtbar zu machen. Man kann einen kleinen Strich auf dem Schwanze jedes Ventils bemerken, welcher anzeigt, wie weit der Lederstreif reichen soll, welchen man über den Schwanz leimt um den Lederschwanz zu verstärken, welcher unten an das Ventil geleimt ist; Alles um eine Art von Scharnier zu bilden, damit sich das Ventil auf- und niederwärts bewegen kann. Man sieht ferner die Oese oder Schlinge von Messingdrath nahe bei'm Kopfe und die Leitstifte. Bei O, O sieht man die Löcher, in welche die Zapfen der eisernen Pflöcke zu stehen kommen.

§. 263. Man sieht in der Fig. 192 die Platte, Beutelbret genannt, welche den untern Theil des Windkastens formirt. Sie ist umgekehrt vorgestellt um die Windsäckchen (Pulpeten) p p sichtbar zu machen. Diese bestehen aus zarten weichen Lederstückchen, welche in Vertiefungen gedrückt werden, um ihnen die kesselförmige Form zu geben. Q Q ist eine Leiste von Holz, ohngefähr 8 Linien dick und 18 bis 20 Linien breit. Man macht Sägeschnitte in diese Leiste gegenüber den Windsäckchen, oder, was einerlei ist, unter der Mitte der Ventile, um die Federn in

einerlei Richtung mit den Ventilen zu erhalten. R ist die Oeffnung, in welche der Windcanal einmündet.

§. 264. Die Figur 193 stellt dieselbe Windlade umgekehrt mit dem vollständigen Windkasten vor. Man sieht die beiden großen Oeffnungen an der Vorderseite des Windkastens S S und durch diese einen Theil der Ventile. Um jede der großen Oeffnungen herum geht ein Falz, in welchem der belederte Spund sitzt, wenn der Windkasten geschlossen ist. T T ist dieselbe Platte, welche die Figur 192 vorstellt, aber von der andern Seite gesehen, welche nur die Schlingen der Pulpetendrathe sichtbar macht.

§. 265. Zusatz. Es muß noch bemerkt werden, daß in neuerer Zeit an die Stelle der Pulpeten oder Windsäckchen Metallplatten getreten sind, welche auf das sogenannte Beutelbret unter die Ventile aufgeleimt werden. In jeder Metallplatte befindet sich ein Loch, so groß, daß ein mäßig starker Clavierdrath möglichst winddicht hindurch geht. Dieser Drath hat oben und unten eine Schlinge. In die obere greift eine andere Drathschlinge, welche mit dem Ventil in Verbindung steht. In der untern hängt die Abstracte ebenfalls vermittelst einer Drathschlinge. Diese Construction scheint dauerhafter zu sein, als die ältere der Pulpeten, weil das dünne Leder bei'm heftigen Spiel durchreißt und alsdann bedeutende Windverluste entstehen.

§. 266. Die Figuren V X und Y Z, Fig. 194, Taf. XVII, stellen zwei der vier Stücken vor, welche den Rahmen der Windlade bilden. Der Rahmen besteht nämlich aus 2 Längenstücken mit Einschnitten wie bei X, zwei Zapfenlöchern an jedem Ende und mit zwei andern V V, wodurch die Zapfen zweier Cancellenschiede gehen, ferner aus zwei Querstücken Y, wovon jedes am Ende zwei Zapfen hat. Man

bemerkt auf diesem Querstücke die 4 kleinen Zapfenlöcher z z z z zur Aufnahme des Windkastens und eine Vertiefung d zur Aufnahme des ersten Spundes, welches zwischen das Rahmenstück und den ersten Cancellenschied geleimt wird.

§. 267. Die Fig. 195 der Tafel **XVIII** stellt ein Stück der Windlade in der ordentlichen Lage und im Profil vor, wobei man sich vorstellen kann, die Windlade wäre in der Richtung der Breite so durchgeschnitten worden, daß der Schnitt der Länge nach durch die Mitte einer der Cancellen geht. Die Pfeifenstöcke, Schleifen, Dämme, die Fundamentaltafel, der Rahmen, Windkasten, ein Ventil, ein Windsäckchen (Pulpete), sein hölzernes Röhrchen (Hülse), der Spund des Windkastens, das Beutelbret und die hintere Tafel, alles ist durchschnittlich in dieser Figur vorgestellt, um den Zweck dieser Theile vor Augen zu stellen. **A A** ist das Innere des Windkastens, **B** das Beutelbret; **C** die hintere Tafel des Windkastens; **D** der Spund desselben; **E** das vordere Längenrahmenstück; **F F** ist eine Cancelle mit dem zugehörigen Cancellenschiede; **G H H G G G** sind die Pfeifenstöcke; **i i i i i i** die Dämme; **k k k k k k** die Schleifen; **l l l** ist die Fundamentaltafel in drei Stücken, deren Fugen bei **o o** sichtbar sind; **p p p p** sind die Löcher, welche quer durch den Pfeifenstock, die Schleife und die Tafel bis in die Cancellen gehen; **s s s s** ist eine kesselförmige Erweiterung der Löcher in den Pfeifenstöcken zur Aufnahme des auf ähnliche Weise geformten Pfeifenfußes.

§. 268. Die Pfeifenstöcke **H H** sind besonders bemerkenswerth dadurch, daß sie ausgehöhlt sind. Man sieht nämlich, daß die Löcher q q nur bis zur Mitte der Pfeifenstöcke reichen. Jedes derselben steht aber mit einem andern in Verbindung, welches quer durch den Pfeifenstock gebohrt ist. Dieses letztere

wird an beiden Enden durch hineingeleimte Pfropfe oder Stöpsel wieder zugemacht; aber von der Oberseite des Pfeifenstocks werden nun so viel Löcher in dasselbe gebohrt, als Pfeifen zusammen ansprechen sollen, also 2, 3, 4, 5, 6, wohl noch mehre Löcher, welche alle mit dem quer durchgehenden und von unten aus der Cancelle kommenden in Verbindung stehen. Man sieht nun leicht, daß aus dem Loche q so viel Pfeifen mit Wind versorgt werden, als zu jeder Taste ansprechen sollen. Dieses Verfahren wird bei allen gemischten Stimmen angewendet. Kehren wir nun zu dem Windkasten zurück.

§. 269. Bei 6, 6, Fig. 195, sieht man den zugespündeten Theil der Windlade, an welchen die hintere Seite des Windkastens befestiget ist. Der Lederschwanz des Ventils α geht von 6 bis 8 und macht das Scharnier, welches das Ventil an dieser Stelle bei 6 festhält, während dasselbe am Kopfe 9 sich von der Windlade abziehen läßt; **N** ist die Feder von Messingdrath, dessen Ende 10 in einer Vertiefung des Ventils steht und 11 ist das andere Ende, welches durch die Federleiste **M** in gleicher Richtung gehalten wird und in einer Vertiefung des Beutelbrets steht. Die Figur 197 zeigt diese Feder in ihrer wahren Größe.

In der Nähe des Kopfs bei 9 sieht man eine Drathschlinge (ein Oehr oder Oese) deren Stiel durch das Ventil hindurch geht und oben umgebogen ist. In diesen Henkel greift das **S** (ein anderer Drathhenkel) bei **V**, dessen unteres umgebogenes Ende auf ähnliche Weise in die Oese t des Pulpetendrathes greift. Dieser Pulpetendrath reicht von t bis u, wo er wieder in einen Henkel ausläuft und ist umgeben von zwei Holzröhrchen oder Hülsen. Die kleinere geht von t bis **P** und ist hier auf das Windsäckchen aufgeleimt, die größere Hülse geht von

da an lose durch das Beutelbret B und sitzt fest auf der Drathschlinge bei u. Die Pulpete oder das Windsäckchen sieht man ebenfalls bei P; es zieht sich bei'm Aufgehen des Ventils in die Vertiefung bei O zurück und gestattet also die freie Bewegung desselben von der Windlade abwärts. Daß das Windsäckchen den Windverlust durch das Loch x verhüten soll, ist schon bemerkt worden.

§. 270. Die Figur 196 stellt diesen kleinen Mechanismus in seiner wahren Größe vor. n ist die Pulpete (Windsäckchen), welche auf das Beutelbret (den untern Theil des Windkastens) aufgeleimt ist; m ist die Schlinge des Pulpetendrathes und b ist das Holzröhrchen, durch welches der Pulpetendrath geht; t u sind die beiden Stücke des Holzröhrchens, von welchen das kleinere t sich über der Pulpete und das längere unter derselben befindet. In das längere Stück treibt man den Pulpetendrath z, welcher unten schon mit einem Henkel versehen worden ist; die Spitze dieses Drathes 12 steckt man durch das Windsäckchen, alsdann wird das kleinere Röhrchen y über den Drath bis auf das Windsäckchen getrieben und endlich das überstehende Ende in eine Schlinge so umgebogen, daß beide Röhrchen das Windsäckchen fest zwischen sich halten. Der Sicherheit wegen kann man den beiden Flächen der Röhrchen, welche an und auf das Windsäckchen geschoben werden, etwas Leim geben. Kehren wir wieder zur Fig. 195 zurück.

§. 271. P, Fig. 195, ist die Pulpete; O ist eine kesselförmige Vertiefung, welche in das Beutelbret für jede Pulpete gemacht wird, damit die Ledersäckchen durch ein in diese Vertiefung passendes Holz geformt werden und sich bei der Bewegung des Ventils in dieselbe zurückziehen können. Man drängt nämlich das weiche nachgiebige Lederstück vemittelst

eines passenden Holzstabes in diese Oeffnung und leimt das überstehende Leder auf das Beutelbret. Wenn der Leim trocken ist, so zieht man das Windsäckchen in die Höhe, womit die Arbeit beendiget ist. Man bemerkt eine Erweiterung des Lochs bei x, um die Reibung zu vermindern, welche das Holzröhrchen bei der Bewegung des Ventils verursacht.

§. 272. Es wird nun begreiflich sein, daß der niederwärts gezogene Pulpetendrath u x das Windsäckchen in die Vertiefung treten läßt und dieses vermittelst des Pulpetendrathes und des Henkels S das Ventil aufzieht. Das letztere aber macht in diesem Falle eine bedeutende Oeffnung, wodurch der in den Windkasten geleitete Wind augenblicklich in die Cancelle strömt und diese ebenfalls mit verdichteter Luft anfüllt. Sind nun die beweglichen Schleifen so gestellt, daß die in dieselben, so wie in die Fundamentaltafel und in den Pfeifenstock gebohrten Löcher übereinander stehen, so strömt der Wind aus der Cancelle sogleich in die auf den Pfeifenstöcken stehenden Pfeifen und bringt dieselbe zum Erklingen.

§. 273. Die Figur 200, der Tafel XVIII, stellt ein abgeschnittenes Stück der Windlade vor, wobei der Schnitt quer durch die Cancellenschiede und Cancellen und der Länge nach durch die Mitte einer Schleife und des darüber liegenden Pfeifenstocks gegangen ist. a a ist ein Pfeifenstock; b b eine Schleife; c c die Fundamentaltafel; d d die Querstücke des Rahmens; e e die Cancellenschiede; f f die Cancellen. Die Schleife b b ist geschlossen vorgestellt oder von g nach h fortgeschoben; alle ihre Löcher i i sind demnach mit fortgerückt und passen nicht mehr mit den Löchern in der Fundamentaltafel und in dem Pfeifenstocke zusammen, vielmehr sind diese letztern durch die verschobene Schleife bedeckt. Wenn nun in dieser Lage der Schleife ein

Ventil geöffnet wird, so dringt zwar der Wind durch die dadurch entstehende Oeffnung in die Cancelle und in die Löcher der Fundamentaltafel, wird aber durch die Schleife abgehalten, weiter, d. h. bis in die Löcher des Pfeifenstocks zu dringen und die Pfeifen anzublasen. Die über einer so verzogenen Schleife stehenden Pfeifen (welche zusammen eine Orgelstimme ausmachen) bleiben also stumm, wenn die Ventile abgezogen werden. Sollten sich alle zu einem Manuale gehörigen Schleifen in dieser Lage befinden, so spricht gar keine Pfeife an, so viel auch auf der Claviatur gespielt und der Wind in den Windkasten getrieben wird.

§. 274. Wenn aber die Schleife von l nach k geschoben wird, wie bei Fig. 201, so treffen alle Löcher der Fundamentaltafel der Schleife und des Pfeifenstocks übereinander, so daß alle drei nur ein einziges oder einen kurzen Canal zu bilden scheinen. Wird nun ein Ventil abgezogen, so strömt der Wind nicht nur in die geöffnete Cancelle, sondern auch durch die übereinanderstehenden Löcher in die darauf stehende Pfeife. Begreiflich werden bei'm Oeffnen einer Cancelle so viele Pfeifen auf einmal erklingen, als Schleifen in die eben beschriebene Lage gebracht worden sind. Haben alle Schleifen diese Lage, so sprechen auch alle zu einer Taste gehörigen Pfeifen bei'm Niederdruck derselben an, oder mit andern Worten, man spielt das volle Werk.

§. 275. Die Figur 198, Taf. XVIII, stellt ein Stück der Windlade vor, an welcher man das Hülfsmittel bemerken soll, durch welches die Schleifen genöthiget werden genau die vor- und rückwärtsgehenden Bewegungen so groß zu machen, daß entweder die Löcher genau übereinander treten, oder daß die Löcher der Schleifen zwischen die Löcher der Tafel und Pfeifenstöcke zu stehen kommen;

denn es ist leicht begreiflich, daß wenn bei'm Anziehen der Register die Schleife zu weit vorwärts rückt, die Löcher nicht mehr genau übereinander stehen und die darauf stehenden Pfeifen nicht die erforderlichen Quantitäten Wind zur richtigen Ansprache erhalten, vielmehr werden dieselben in diesem Falle nur matt und verstimmt ansprechen. Diesen Fehler zu verhindern, giebt es mehre Mittel. Man bemerkt, z. B., an zwei Registern p, p Einschnitte s, s und Pflöcke r, r; diese Pflöcke werden mit Leim durch die Tafel in einen Cancellenschied eingeschlagen, Fig. 198, s, und zwar so tief, daß sie nicht über die Schleifen und Dämme hervorragen. Die über die Tafel hervorragende Kuppe ist viereckig. Es ist leicht begreiflich, daß die Schleife an diesem Pflocke nur so viel Bewegung machen kann, als der Einschnitt zuläßt. Die Länge dieses Einschnittes bleibt an einer Windlade in der Regel dieselbe und ist das Merkzeichen, wie groß die Bewegung der Schleifen sein soll. Man sieht diesen Einschnitt größer bei r, an der in Fig. 186a, Taf. XVI, gezeichneten Schleife. Weiterhin sollen noch mehre Methoden zu diesem Zwecke angegeben werden. Uebrigens sieht man an derselben Figur, wie das Ende der Schleife an derjenigen Seite, wo die Verbindung des Registerzugs Statt findet, durch ein Holzstück 10 verstärkt ist, welches besonders und abgesondert von der Schleife bei 11, Fig. 186b, Taf. XVI, vorgestellt worden ist. Die Fig. s stellt einen Hemmkeil vor.

Zur Verständniß der Figur 198 soll noch erwähnt werden, daß die Buchstaben m m die Cancellenschiede, n ein Querstück des Rahmens, o o o die Cancellen, p p die Schleifen von derjenigen Seite gesehen, wo sie mit der Registratur in Verbindung stehen, q eine andere Schleife, welche

ihren Angriffspunct auf der entgegengesetzten Seite hat, bezeichnen.

§. 276. Weil die zu einem Werke oder Manuale gehörige Windlade gewöhnlich in 2, 3 oder 4 Partien abgetheilt wird, und daher die zu einer Stimme gehörigen Pfeifen sich auf diesen Abtheilungen befinden, so müssen auch zu jeder Stimme 2, 3 oder 4 Schleifen gehören, welche, mit nur einem Registerzuge verbunden, ihre Bewegungen gleichmäßig zusammen machen müssen, damit alle Löcher, welche zu der über dieser, in 2, 3 oder 4 Abtheilungen sich bewegenden, Schleife stehenden Stimme gehören, gleichzeitig geöffnet oder geschlossen werden. Die Verbindung der Schleifen wird durch Koppelhölzer (Koppelstangen) oder auch bloß durch eiserne Klammern bewirkt. Die Koppelhölzer werden von hartem Holze gemacht, ohngefähr so breit wie die zugehörige Schleife aber dreimal so stark, damit an beiden Enden ein gabelförmiger Einschnitt gemacht werden kann, in welchem das Ende der Schleife sitzt und durch einem Pflock festgehalten wird. Die Fig. 199, Taf. **XVIII**, giebt bei **B** davon eine Ansicht. Auf der linken Seite sieht man die Schleife in der Gabel vermittelst des Pflockes befestiget; auf der rechten Seite aber liegt die Schleife **C** seitwärts von Koppelholze. Sie hat zur Befestigung in der Gabel zwei Löcher, welche mit denen in der Gabel übereinstimmen, erhalten.

§. 277. Die Figur 202, Taf. **XVIII**, stellt einem Damm vor mit einem kleinen Ausschnitt t, in welchem der eiserne viereckige Pflock (die Hemmung) zur Hälfte sitzt, an welchen die Schleife vermittelst des früher beschriebenen Ausschnittes r in Fig. 186a anstößt, wenn die zugehörigen Löcher geöffnet oder geschlossen werden sollen.

§. 278. Die Fig. 203, Taf. XIX, stellt ein Ventil perspectivisch in halber Größe und unbeledert vor. Man sieht an demselben die Oese oder Drathschlinge und hinter derselben eine kleine Vertiefung zur Aufnahme des oberen Schenkels der Ventilfeder. Die Figur 204 stellt dasselbe Ventil vor, wie es sich von der Vorderseite, gegen den Kopf gesehen, gestaltet.

§. 279. Die Fig. 187, Taf. XVI, stellt die obere Seite eines gewöhnlichen Pfeifenstocks vor. Die Figur 205, Taf. XIX, stellt ein Stück desselben Pfeifenstocks, von unten gesehen, vor, an welchem man kreuzweise Sägeschnitte bemerkt, von der Tiefe einer ½ bis einer ganzen Linie, welche aus Vorsicht in solchen Fällen angewendet werden, wenn die Windladen wenig Länge haben, die Löcher also enge zusammenkommen und Pfeifen, die sehr wenig Wind zur Ansprache brauchen, darauf gesetzt werden sollen. Bei diesem Pfeifenstocke gehen die Schnitte deßwegen kreuzweis, weil die Pfeifen in Zickzack darauf stehen sollen. Stehen die Pfeifenlöcher in gerader Richtung, so werden die Sägeschnitte rechtwinklich über die untere Fläche des Pfeifenstocks gemacht, wie es bei Fig. 206 zu sehen ist.

§. 280. In den Paragraphen 268 ist gezeigt worden, wie der Pfeifenstock für eine gemischte Stimme gebohrt wird, wenn 2, 3, 4 oder 5 Pfeifen zusammen ansprechen sollen und diese sämmtlich auf das quer durch die Dicke des Pfeifenstocks gebohrte Loch gestellt werden können, was in allen den Fällen angeht, wenn die Summe der äußeren Durchmesser des Pfeifenchors die Breite des Pfeifenstocks nicht übertrifft. Tritt aber dieser letztere Umstand ein, so werden noch Pfeifen zwischen diese Querreihen gestellt. Man sieht dieses Arrangement in Fig. 208. Das Verfahren ist dann folgendes: Nachdem ein

Loch quer durch den Pfeifenstock nach §. 268, Fig. 195, gebohrt worden ist und in dieses von der obern Seite des Pfeifenstocks 3 oder 4 Löcher r r r zur Aufnahme der Pfeifen gebohrt worden sind, so werden auf der untern Seite des Pfeifenstocks (Fig. 207) mit einem Nuthhobel zwei Rinnen C C gemacht, so tief, daß sie fast bis auf den Grund der Querlöcher F F F F reichen und etwa 2 Linien breit. Zu diesen 2 Rinnen wird ein zweiter Falzhobel gesucht, dessen Eisen etwa 1 Linie breiter als die Rinne ist. Dieser Hobel darf aber nur 1½ Mill. tief greifen, macht also einen kleinen Rand an jeder Seite der Rinne von ¾ Linie Breite. Wenn dieß ausgeführt ist, so werden kleine Klötzchen (Fig. 209) in die Rinnen an die Orte a a a a a und b b b b b geleimt, und wenn diese trocken sind, mit dem zuletzt gebrauchten Nuthhobel (mit dem breiten Eisen) abgerichtet. Endlich wird ein Holzstreifen eingeleimt, der auf den Rändern der Rinne und auf den Klötzchen aufliegt, diese also luftdicht verschließt und die untere Seite des Pfeifenstocks wieder als ebene Fläche erscheinen läßt, wie dieß Fig. 206 vorstellt. Es wird nun der Pfeifenstock umgekehrt und die Löcher c c c c c (Fig. 208) gebohrt, oder auch, man bohrt diese Löcher, ehe die Rinnen auf der untern Seite zugeleimt werden, um die Späne wegnehmen zu können.

§. 281. Es ist leicht begreiflich, daß der Wind, wenn er durch das untere Loch in den Pfeifenstock strömt augenblicklich das quer über gebohrte Loch mit Wind erfüllt; von diesem aus fließt er durch die Rinnen in das zweite Querloch, welches in den Pfeifenstock gebohrt worden ist und worauf die Pfeifen c c stehen (Fig. 208). Die eingeleimten Klötzchen verhindern aber, daß der Wind nicht weiter kann, als in die beiden nebeneinander befindlichen

Querlöcher, auf welchen alle zu einem Chor gehörigen Mixturpfeifen stehen. Die an der Seite des Pfeifenstocks offenen Löcher werden mit einem Streifen Pergament zugeleimt.

§. 282. Die Fig. 217, der Taf. XX, stellt eine vollständige ungetheilte Windlade perspectivisch vor, und zwar von der Größe, wie sie etwa für kleinere Werke gemacht wird. Sie soll dazu dienen, um die Constructionen der Windladen vollends deutlich zu machen. Es sind da und dort Stücke abgerissen, um die verdeckten Theile der Windlade sichtbar zu machen, wie man es, z. B., mit einer nicht mehr brauchbaren Windlade machen würde, um das Innere derselben kennen zu lernen. A ist eines der Längenrahmenstücke, welches die eingeschnittenen Kerben zur Aufnahme der Cancellenschiede enthält, wie man dieß bei A sieht; B ist ein Breitenrahmenstück, welches einen doppelten Zapfen an jedem Ende hat; c c c c c sind die Enden der fünf Cancellenschiede, welche in die Längenrahmenstücke eingezapft und eingekeilt sind; D D ist die untere Tafel des Windkastens, Beutelbret genannt, auf welche die Windsäckchen oder Pulpeten geleimt sind, und durch welche die Pulpetenstangen gehen, von welchen man die unteren Drathschlingen bei D D sieht; E E ist der Windkasten mit dem Schied O in der Mitte, wodurch zwei Spünde zum Verschließen des Windkastens nöthig werden. Man sieht ferner in dem Windkasten die Windsäckchen, die obern Röhrchen, welche auf den Windsäckchen aufsitzen, die Federleisten, die Federn, die Drathhenkel und die Ventile. Der Wind muß in diesen Windkasten entweder durch eine Oeffnung im Beutelbrete von unten, oder von der Seite eingeführt werden, so wie es eben die Localität zuläßt.

§. 283. Auf der obern Seite der Windlade ist ein Stück von der Fundamentaltafel weggenommen worden, um einige Cancellenschiede und Cancellen bei **F** sichtbar zu machen. Dasselbe ist mit einigen dünnen Schleifen und Pfeifenstöcken geschehen. **G** ist ein Theil der bloßgelegten Tafel, auf welcher man die Löcher in Zickzack sieht. Bei **H** wird man viereckige Löche in gerader Richtung bemerken; diese sind bestimmt, den Mixturchören Wind zuzuführen; **I I I I I** bezeichnen einen Theil der Dämme; **k k k k k** einen Theil der Schleifen, unter denen sich eine mit viereckigen Löchern befindet; **M M M** sind die mit großen Nägeln angehefteten Pfeifenstöcke, von welchen einige verkürzt sind, um die darunter liegenden Schleifen sehen zu lassen; **N N** sind zwei Mixturpfeifenstöcke, was daran zu erkennen ist, daß jedes aus der Cancelle gehende viereckige Loch mit drei andern runden in Verbindung steht, welche oben in den Pfeifenstock gebohrt und zur Aufnahme eines Mixturchors von je 3 Pfeifen bestimmt sind. Links sieht man an der e r s t e n Schleife einen Hemmnagel, welcher in einem Einschnitte der zugehörigen Schleife steht, damit diese bei'm Hin- oder Zurückschieben stets eine gewisse Größe der Bewegung mache. **T T T T** sind die Enden der Schleifen, welche durch ein Stück Holz verdoppelt worden sind, um sie stark und fest genug zu machen, wenn vielleicht die Schleife bei feuchter Witterung schwer gehen sollte. **P P P P** sind die Pfeifenbreter. Sie bestehen aus schwachen Bretstücken, welche auf 6 Zoll hohe schwache Säulchen befestiget sind. Die Säulchen sind in die Pfeifenstöcke eingezapft und eingeleimt. Für jeden Pfeifenfuß ist in diese Pfeifenbreter ein Loch gebohrt, dessen Mittelpunct senkrecht über dem Mittelpuncte des zugehörigen Windladenlochs stehen muß, damit die durchgesteckte Pfeife genau vertical stehe. Man

sieht einige Pfeifen in ihren Pfeifenbretern stehen, woran zu erkennen ist, wie weit der Fuß noch über das Pfeifenbret hervorragt. In der Regel muß das ganze Unterlabium hervorstehen, damit die in der Pfeife und am Aufschnitte Statt findenden Luftschwingungen an den Pfeifenbretern kein Hinderniß finden. V ist eine gedeckte Pfeife mit Bärten; X ist eine Rohrflötenpfeife; Y eine offene Pfeife; Z ist eine große Trompetenpfeife, bei welcher man sich oben noch einen Pfeifenhalter hinzu denken muß, der nicht mit aufgezeichnet werden konnte; W ist eine Pfeife von der Vox humana. Es sind noch die Pfeifenbreter bei 4 4 zu bemerken, welche die Mixturchöre enthalten und daher eben so viele Querreihen von Löchern haben müssen, als sich in den zugehörigen Pfeifenstöcken finden. Der leere Raum bei 5 5 5, entspricht dem zweiten Pfeifenstocke bei 6, 6, auf welchem der Cornett steht, der in den Baßoctaven keine Pfeifen, also auch keine Löcher und Pfeifenbreter hat. Wenn der Cornett wegen seiner dicken Pfeifen nicht unter das übrige Pfeifenwerk gestellt wird, sondern höher auf eine sogenannte Pfeifenbank, so wird seinen Chören der Wind in Conducten durch den angegebenen leeren Raum bei 5 5 5 hindurchgeführt. Die Conducten sind metallene Röhren, welche unten in den Pfeifenstock und oben in die untere Seite der Pfeifenbank eingeleimt werden. S S ist ein Querstück, welches zur Festigkeit der Pfeifenbreter beiträgt. Bei Q Q Q Q sieht man die kleinen Säulen, welche die Pfeifenbreter tragen.

§. 284. Man sieht wie die Pfeifen gestellt werden, wenn sie zu groß sind, um auf der Windlade, d. h. auf ihren Löchern, stehen zu können. Sie werden nämlich auf eine Pfeifenbank g gestellt. Diese besteht aus einem starken Bohlenstück, in wel-

ches von oben bis in die Mitte der Holzdicke so viel Löcher gebohrt worden sind, als Pfeifen darauf stehen sollen. Eine gleiche Anzahl Löcher werden von der Seite (bei 8) nach der Mitte zu gebohrt, so, daß beide Löcher mit einander in Verbindung kommen und der Wind von einem in das andere strömen kann. In diese Seitenlöcher werden, wie man bei 8 sieht, die Conducten- oder Metallröhren mit einem Ende eingeleimt und mit dem andern in das zugehörige Loch des Pfeifenstocks gesetzt, damit der aus der Windlade in den Pfeifenstock strömende Wind seinen Weg augenblicklich durch die Conducte in das Loch der Pfeifenbank nehmen und hier die Pfeife anblasen kann. Diese Methode kann so lange zweckmäßig sein, als die Conducten nicht durch ihre Länge die Ansprache der Pfeife verzögern; denn es gehört stets ein kleiner Augenblick dazu, ehe die Verdichtung, bei Oeffnung des Cancellenventils, von da an sich durch die Cancelle, durch das Loch in der Fundamentaltafel, in der Schleife und im Pfeifenstock, dann noch in der Conducte, in dem Loch der Pfeifenbank und endlich im Pfeifenfuße bis zur Luftmündung oder Kernlücke fortpflanzt, damit die Pfeife ansprechen kann. Man sieht drei Holzpfeifen auf diese Art postirt. Alle Prospectpfeifen müssen auf diese Art mit Wind versorgt werden, wie weiter unten gezeigt werden soll.

§. 285. Nachdem alle Theile einer Windlade vorgestellt und erklärt worden sind und die Zusammensetzung dieser Theile gezeigt worden ist, so soll nun Alles bisher Vorgetragene noch einmal zusammengefaßt und der Zweck und Gebrauch dieser Theile angegeben werden. Vorerst wird man sich erinnern, daß die Windlade gewöhnlich eine solche Lage hat, daß ihre Cancellen in der Richtung von der Prospectseite nach der Hinterseite zu gehen, und daß diese

Richtung die Breite der Windlade ist; ferner, daß jede Cancelle eigentlich nur ein Windcanal für alle zu einem Tone gehörigen Pfeifen ist, welche an der untern Vorderseite durch das Cancellenventil, übrigens aber durch einen eingeleimten Spund oder auch durch daran geleimtes Pergament luftdicht verschlossen ist und daß derselbe oben durch das über alle Cancellen weggehende Fundamentalbret bedeckt ist. Die Schleifen aber, so wie die Dämme und Pfeifenstöcke gehen rechtwinklich über die Cancellen und haben also ihre Lage von links nach rechts nach der Länge der Windlade. Die Stimmen, von welchen jede eine, von C_0 angefangen, an Länge und Weite abnehmende Reihe ähnlich construirter Pfeifen bildet, wie dieß schon früher in §. 90 erklärt worden ist, haben ihre Stellung ebenfalls von der Rechten zur Linken wie die Schleifen und Pfeifenstöcke. Weil nun jede einfache Stimme für jede Taste eine Pfeife haben muß, so gehören zu jeder einfachen Stimme so viel Pfeifen, als die Claviatur Tasten hat, wobei es einerlei ist, ob diese Pfeifenreihe auf einer Windlade zusammen oder auf verschiedenen aber zusammengehörigen Windladen getheilt steht. Eine gemischte Stimme hat aber 2, 3 oder 4 mal so viel Pfeifen, als eine einfache, je nachdem dieselbe 2-, 3- oder 4chörig ist. Hat also eine Claviatur den Tastenumfang von C_0 bis f^3 nämlich 54 Tasten, so hat eine 3fache oder 3chörige Mixtur 162 Pfeifen. Zu jeder Taste gehört wenigstens eine bisweilen auch 2 oder 3 Cancellen. Aus dieser oder aus diesen Cancellen erhalten alle Pfeifen Wind, welche zu der fraglichen Taste ansprechen sollen, z. B., zur E-Taste kann eine oder es können mehre Cancellen und Ventile gehören. Wenn nun diese Taste niedergedrückt wird, so öffnen sich alle zugehörigen Cancellen und es können, bei geöffneten Schleifen, alle zu E_0 gehörigen Pfeifen ansprechen.

Das nachfolgende Schema wird dieß noch deutlicher machen.

A | B

Principal 8'	C_0	Cis_0	D_0	Dis_0	E_0	F_0	Fis_0	G_0	Gis_0	A_0	B_0	H_0	c^0	cis^0	d^0
Bordun 16'	C_1	Cis_1	D_1	Dis_1	E_1	F_1	Fis_1	G_1	Gis_1	A_1	B_1	H_1	C_0	Cis_0	D_0
Gedackt 8'	C_0	Cis_0	D_0	Dis_0	E_0	F_0	Fis_0	G_0	Gis_0	A_1	B_0	H_0	c^0	cis^0	d^0
Octave 4'	c^0	cis^0	d^0	dis^0	e^0	f^0	fis^0	g^0	gis^0	a^0	b^0	h^0	c^1	cis^1	d^1
Quinte 3'	g^0	gis^0	a^0	b^0	h^0	c^1	cis^1	d^1	dis^1	e^1	f^1	fis^1	g^1	gis^1	a^1
Octave 2'	c^1	gis^1	d^1	dis^1	e^1	f^1	fis^1	g^1	gis^1	a^1	b^1	h^1	c^2	cis^2	d^2
Mixtur 3fach aus	c^2	cis^2	d^2	dis^2	e^2	f^2	fis^2	g^2	gis^2	a^2	b^2	h^2	c^2	cis^2	d^2
1 Fuß . . .	g^2	gis^2	a^2	b^2	h^2	c^3	cis^3	d^3	dis^3	e^3	f^3	fis^3	g^2	gis^2	a^2
	c^3	cis^3	d^3	dis^3	e^3	f^3	fis^3	g^3	gis^3	a^3	b^3	h^3	c^3	cis^3	d^3

u. s. f. durch 4½ Octvn.

C | Erste Repetition der Mixtur. | D

Von A nach B geht die Länge der Windlade, von A nach C die Breite derselben. In A B und C D kann man sich die abgebrochenen Längenrahmenstücke vorstellen (weil die Windlade bei'm 15. Tone abgebrochen worden ist); A C ist aber für die beigesetzte geringe Stimmenzahl das vollständige Breitenrahmenstück. Die auf A B und C D senkrechten Linien zeigen die Cancellenschiede an und die Zwischenräume die Cancellen, über welchen die mit Buchstaben angezeigten Pfeifen stehen. Stellt man sich nun vor, daß

unter jeder in der Richtung der Länge der Windlade fortlaufenden Reihe Pfeifen, eine bewegliche Schleife liegt, deren Löcher entweder unter die Pfeifenlöcher geschoben oder von denselben weggezogen werden können, so leuchtet ein, daß jede Stimme einzeln zur Ansprache oder zum Schweigen gebracht werden kann, je nachdem es der Orgelspieler für gut findet. Auch sieht man, daß jede einfache Stimme auf jeder Cancelle eine und jede gemischte Stimme so viel Pfeifen hat, als zu einem Chor gehören (im obigen Falle drei Pfeifen), und daß also bei'm Niederdruck irgend einer Taste jede Stimme mit ihrem eigenthümlichen Ton erklingen kann; z. B., bei'm Niederdruck der Taste E_0 und allen angezogenen Registern wird man nach dem obigen Schema die Töne E_0 E_1 E_0 e^0 h^0 e^1 e^2 h^2 e^3 zusammen erklingen hören.

Von der Windlade zum Positiv.

§. 286. Der Hauptunterschied zwischen den Windladen der großen Orgel und denen des Rückpositivs besteht darin, daß die letztern den Windkasten über den Cancellen haben, während er bei den erstern, wie wir schon gesehen haben, unter den Cancellen angebracht ist. Diese eben angedeutete Lage des Windkastens auf den Cancellen der Windlade des Rückpositivs bringt die tiefe Lage derselben mit sich und die daher rührende Nothwendigkeit den Windkasten von oben öffnen zu können. Die Fig. 212, Taf. XIX, stellt eine Windlade von dieser Art in der gewöhnlichen Lage vor; sie ist jedoch nicht ganz vollständig, weil sie nicht die erforderliche Anzahl Cancellen hat, was jedoch hier der Erklärung keinen Abbruch thut. **A A** sind die Pfeifenstöcke; **B** die obere Tafel des Windkastens, welche zum

Wegnehmen eingerichtet ist; C eine andere Tafel, welche die Vorderseite des Windkastens verschließt und ebenfalls weggenommen werden kann. Diese beiden Tafeln werden von drei Eisenstücken D E M fest gehalten, welche man abgesondert bei Fig. 210, Taf. XIX sieht, wo sie durch dieselben Buchstaben bezeichnet sind. Es ist leicht begreiflich, daß diese drei in einander greifenden Eisenstücke, Fig. 210, von welchen das eine durch eine starke Schraube bei R gehalten wird, das andere bei M eingezapft ist, beide aber an der Vorderseite des Windkastens in einandergreifen, die beiden Tafeln des Windkastens B und C fest an ihren Plätzen halten. Das Eisenstück D muß stark und ein wenig gewölbt an der untern Seite sein. Der Haken E muß ebenfalls an der Seite, welche gegen die Tafel F drückt, etwas gewölbt sein; H H sind zwei Seitenbreter oder Bohlenstücke, auf welchen die Windlade ruht; G ist die Oeffnung, durch welche der Wind in den Windkasten strömt; F F sind die Enden der Schleifen, an welchen sie von den Registerzügen gefaßt werden.

§. 287. Es ist zu bemerken, daß die Enden der Schleifen auf eine andere Art eingerichtet werden, als früher beschrieben wurde. Das angesetzte Stückchen n ist gabelförmig geschnitten und horizontal beweglich um den Pflock m; das Eisen aber, welches die Schleife zieht, ist rechtwinklich umgebogen und greift in das Loch n. Das Weitere wird später erklärt werden.

§. 288. Die Fig. 211, Taf. XIX, stellt die nämliche Windlade umgekehrt vor, damit die untere Seite sichtbar wird. Es ist von ihrer Breite ein Stück abgeschnitten worden. H H sind die Querstücke, auf welchen die Windlade ruht; k k ist eine Holzleiste mit kleinen Vertiefungen, in welchen die Windsäckchen geformt und angeleimt werden. Zwischen den Windsäckchen sieht man die Leitstifte für

die Wippen (Hebel) zum Ausdrücken der Ventile, von welchen noch späterhin die Rede sein wird.

§. 289. Man muß übrigens bemerken, daß die angezeigte Methode, die Leitstifte auf eine Holzleiste zu setzen nicht die beste ist; denn wenn die Windlade an ihrem Platze liegt und es bricht ein solcher Stift ab, so ist es sehr schwer, bisweilen wohl unmöglich, einen andern an dessen Stelle zu bringen. Besser ist es einen abgesonderten Rechen für die Wippen zu machen, wie dieß weiterhin erklärt werden soll. Von dem zur Deckung der Cancellen aufgeleimten Pergament ist ein Stück abgerissen worden, um die Cancellen und Cancellenschiede sehen zu lassen. E E E sind die Haken zum Verschließen des Windkastens.

§. 290. Die Figur 216, Taf. XX, stellt dieselbe Windlade in ihrer gewöhnlichen Lage vor, mit geöffnetem Windkasten und übrigen Zubehör. A A sind die Pfeifenstöcke, (man sieht, daß die Windlade nicht ihre völlige Breite hat); F F sind die Enden der Schleifen; *α* die hintere feste Seite des Windkastens; O ist die Federleiste, in welche für jede Feder ein Sägeschnitt gemacht worden ist. Weil diese Leiste zu schwach sein würde, um dem Drucke aller Federn so zu widerstehen, daß keine Biegung dadurch verursacht würde, so wird sie durch zwei lange Schrauben P P unterstützt, welche in den Cancellenstangen ihren Haltepunct haben. E E E sind die Haken zum Schließen des Windkastens. Man sieht die Ventile und ihre Leitstifte; auch ist die Lage der Federn durch Puncte angezeigt.

§. 291. Die Fig. 214, Taf. XX, stellt einen Querschnitt durch die obige Windlade und durch den Windkasten vor. Von der Windlade ist aber wieder nur ein kleiner Theil sichtbar. A ist ein Pfeifenstock mit der Hälfte des Pfeifenlochs; d die Fundamentaltafel der Windlade; b ein Damm; c eine Schleife;

B die zum Wegnehmen eingerichtete obere Tafel des Windkastens; C die Vorderseite des Windkastens, ebenfalls zum Oeffnen eingerichtet; D die Eisenstange zum Festhalten der obern Tafel; E der Haken; M das an der Hinterseite des Windkastens fest genagelte oder geschraubte Eisenstück mit einem Zapfen und Ansatz am obern Ende, an welchem die Stange D festhält; s das Innere des Windkastens; N ein Ventil; T die Feder, welche das Ventil fest auf die Cancellenöffnung ausdrückt; O die Federleiste, welche die Federn in gleicher Richtung erhält; Q das Innere der Cancellen welche das Ventil verschließt; h k die Holzleiste, welche die Windsäckchen enthält und die Vertiefungen, in welche sich die erstern bei'm Aufgange des Ventils zurückziehen. Bei h sieht man diese Vertiefung und bei f das Windsäckchen; f g ist der Stecher zum Ausdrücken des Ventils; er muß willig, d. h., ohne bedeutende Reibung durch das Loch gehen, welches in die Holzleiste h k und durch das Rahmenstück g und durch die Fundamentaltafel der Windlade gebohrt worden ist. Man sieht, daß die Mechanik so eingerichtet werden muß, daß bei'm Niederdruck der Taste der Stecher f g gehoben wird, wodurch das Ventil sich von der Cancellenöffnung entfernt und die verdichtete Luft aus dem Windkasten in die Cancelle einströmen läßt.

Es wird nicht überflüssig sein zu bemerken, daß die bisher gegebenen Beschreibungen und Erklärungen der Windlade nur die Kenntniß der einzelnen Theile, ihren Zusammenhang und ihre Wirkung bezwecken. Zu ihrer Verfertigung sind noch viele andere Kenntnisse nothwendig, welche in der zweiten Abtheilung gegeben werden sollen, wenn überhaupt von der Herstellung aller Orgeltheile die Rede sein wird.

Dritter Abschnitt.

Von den Tastaturen und der zugehörigen Tractur.

Die Claviaturen, Tastaturen oder Manuale.

§. 292. Die Claviaturen sind zu bekannt, als daß sie hier einer Beschreibung bedürften, nur so viel muß bemerkt werden, daß die Orgelclaviaturen den Tastenumfang in der Regel nicht haben, den man an den Pianofortes findet. In den frühern Zeiten hatten die Orgeln nur so viel Tasten, als zu den damals gangbaren Kirchenmelodien nöthig waren, späterhin wurde dieser Umfang nach und nach auf 4 Octaven ausgedehnt, und in neuester Zeit sind $4\frac{1}{2}$ Octaven gewöhnlich geworden. Die Tasten machen den Anfang der mechanischen Glieder, welche nöthig sind, um die Cancellen willkührlich zu öffnen oder zu verschließen. Zu jeder Windlade, sie mag nun aus einem oder mehren Stücken bestehen, gehört eine Tastatur, entweder für die Finger oder für die Füße, in welchen letzterem Falle sie Pedal-Claviatur heißt. Da nun eine Orgel mehre Windladen haben kann, so erfordern diese auch mehre Claviaturen, welche so übereinander gelegt werden, daß nur der unmittelbar von den Fingern zu berührende Theil derselben hervorragt.

§. 293. Die Fig. 221 der **XXII**. Taf. stellt eine Claviatur in Perspective von C_0 bis d^3 vor. Bei **H H** sieht man die Leitstifte, welche bei den Orgelclaviaturen gewöhnlich zwischen die Tasten in ein Querstück **I I** eingeschlagen werden. Dieses Querstück dient zugleich den Tasten als Widerstandspunct, damit sie nicht zu weit nieder gedrückt werden können. Die niedergedrückte Taste e^1, z. B., ruht auf diesem mit Leder und Tuch gefütterten Querstück.

§. 294. **G G** sind die beiden Rahmstücke der Claviatur. In diese Rahmenstücke ist das Querstück **D D** eingezapft. Es hat an der Vorderseite eine Rinne oder Höhlung, in welcher sich die abgerundeten Tasten leicht bewegen können. **E F** sind zwei in die Rahmenstücke eingelassene Schwalbenschwänze desselben Querstücks.

§. 295. In der Fig. 215, Taf. **XX**, sieht man dieses Querstück größer. Hier sieht man auch die Rinne oder Vertiefung, in welcher sich die etwas abgerundeten Enden der Tasten bewegen; die Löcher zu den Vorsteckern, von welchen einer an seinem Platze sich befindet; den Zapfen und Schwalbenschwanz, mit welchen das Querstück in die Rahmenstücke auf beiden Seiten eingreift. Eins dieser Rahmenstücke ist zur Hälfte in Fig. 218, Taf. **XX**, vorgestellt, wovon das Zapfenloch und der Einschnitt zur Aufnahme des Schwalbenschwanzes deutlich zu sehen ist. Das andere bei x zur Hälfte sichtbare Zapfenloch dient zur Aufnahme der Querleiste, in welche die Leitstifte gebohrt und eingeschlagen werden. Kehren wir zur Taf. **XXII**, Fig. 221, zurück.

§. 296. Bei **F F** sieht man die Vorstecker, welche die Tasten in der Vertiefung oder Rinne halten, ohne ihre Bewegung zu hindern. **C C** sind die eingeschraubten Drahtöhre, ohngefähr in der Mitte der Tasten, in welche das zweite Glied der Tractur eingehängt wird.

§. 297. Die Figur 213, Taf. **XX**, stellt vier Claviere im Profil vor, so wie sie für große Orgeln angewendet werden. Diese Figur hat die halbe Größe von der wirklichen und soll zugleich als Maß zur Bearbeitung derselben dienen, weil sich in ihr alle dazu gehörigen Dimensionen vorfinden und also keine weitere Zeichnung zur Verfertigung von vier Manualen nöthig ist.

§. 298. Zusatz. So nützlich diese Zeichnung auch dem Arbeiter bei der Verfertigung solcher Claviaturen werden kann, so dürfen doch die Längenmaße nicht so, wie sie gegeben sind, angewendet werden, weil der vordere fournirte Theil derselben für die jetzige Spielweise etwas zu kurz ist. Es ist demnach eine verhältnißmäßige Verlängerung der Tasten, z. B., um ein Dritttheil, Viertheil u. s. w. bei der Ausführung anzurathen. Jeder Arbeiter wird, bei der Aufzeichnung dieser Figur auf ein Mensurbret und zwar in wirklicher Größe, bald merken, wie viel der Länge zugegeben werden muß, damit der hervorstehende Angriffstheil der Tastaturen dem Orgelspieler genügend ist.

Ferner ist über diese Figur zu bemerken, daß die obern Drahtschlingen oder Oesen gewöhnlich in Schrauben verwandelt werden, weil die Claviaturen in der Regel hier gestellt werden. Wenigstens ist dieses der bequemste Ort (gleich hinter dem Pulte) zur Stellung und erfordert auch nur einen Mann, während jeder andere im Innern der Orgel oder selbst unter der Claviatur einen Gehülfen nöthig macht, wenn nämlich alle Tasten einer Claviatur accurat auf gleiche Höhe gebracht werden sollen.

§. 299. Die unterste oder erste Claviatur gehört zum Positiv; das zweite ist wegen seiner bequemen Lage das passenste zum Hauptwerk; das dritte Clavier eignet sich zum Oberwerk und das vierte wird zum Echo verwendet, d. h. zu einer Windlade und dazu gehörigem Pfeifenwerk, welches in einem Kasten mit beweglichen Thüren steckt, wodurch der Ton lauter oder schwächer, heimlicher gemacht werden kann. A A ist der Rahmen des ersten Claviers; B B der Rahmen des zweiten; C D der Rahmen des dritten; E F der Rahmen des vierten Claviers. 12, 13, 18, d ist das hintere Querstück des Rahmens

zum ersten Clavier; man sieht daselbst die Zusammenfügung mit dem Seitenstück des Rahmens. 13 und 18 sind zwei Zapfen mit einem Backen darunter. 12 ist ein Schwalbenschwanz, dessen Dicke ein wenig über das Seitenrahmenstück A A hervorragt. Die ganze Dicke oder Stärke dieses Querstücks geht vom untern Theil des Backens, welcher mit dem untern Theile des Rahmens gleich ist, bis zum obern Theil des Schwalbenschwanzes. 10, 11, C ist das Querstück des zweiten Claviers, welches nur einen Zapfen hat mit einem Backen darunter und einen Schwalbenschwanz. 8, D, 9, b ist das Querstück des dritten Claviers, an welchem man ebenfalls den Zapfen, den kleinen Backen darunter und den Schwalbenschwanz bemerkt. 6, F, 7, a ist das Querstück des vierten Claviers in derselben Zusammenfügung. Es hat weiter nichts Besonders, als daß die ganze Dicke des Schwalbenschwanzes 6 geblieben ist, weil kein anderes Clavier darauf zu liegen kommt; denn man schneidet einen Theil der Dicke dieses Schwanzes bei den untern Clavieren nur deswegen weg, damit der Rahmen des folgenden Claviers fester darauf liege. Indessen behält das Querstück selbst seine ganze Dicke, wie solche in der Zeichnung angegeben worden ist. Man wird bemerken, daß diese hintern Querstücke, nach der Höhe zu, Zwischenraum zwischen sich haben und sich also übereinander nicht berühren können, wie es die Seitenstücke thun. Der Zwischenraum ist bedeutend, wie man dieß von 12 nach 11, von 10 nach 9 und von 8 nach 7 bemerken kann. Dieser Zwischenraum ist nöthig wegen der Vorstecker h g f e. Nur das Querstück des ersten Claviers ist mit den Seitenrahmenstücken unten gleich.

§. 300. Die Seitenrahmenstücke des zweiten Claviers B B tragen 4 Zapfen L M, G H, I K und P O. Alle vier sind fest genagelt in diesem zweiten

Clavier, wie man bei L, H, K und P sieht. Die obern Zapfen G H und I K halten das dritte und vierte Clavier auf dem zweiten und die untern Zapfen L M und P O dienen dazu, die drei obern Claviere auf dem ersten A A fest zu halten. Man wird bemerken, daß die Zapfenlöcher in dem ersten Clavier zur Aufnahme der Zapfen L M und P O um den Raum R und Q länger sind, als die Zapfen Breite haben; dieß ist nothwendig, damit das erste Clavier um die Größe des Raums R und Q, in der Richtung der Tasten, verschoben werden kann; wir werden bald sehen warum.

§. 301. Die Linie l o d stellt die Tasten des ersten Claviers vor, m n C die des zweiten, q p b die des dritten und r s a die des vierten. Die Dicke der Tasten ist l o, für das erste Clavier, m n für das zweite, q p für das dritte und z s für das vierte. d C b a sind die Enden der Tasten, welche lose befestiget sind in den Vertiefungen der hintern Querstücke; h g f e sind die Vorstecker, welche die Tasten in den angegebenen Vertiefungen halten, was auf eine Art zu bewerkstelligen ist, daß die Tasten in ihrer Bewegung nicht dadurch gehindert werden.

§. 302. S 19 ist das breite Querstück an der Vorderseite des ersten Rahmens; X das kleine Querstück des zweiten; V das des dritten und T das des vierten Rahmens. Diese Querstücke sind nothwendig zur Verbindung und Befestigung jedes Rahmens. Dieselben Querstücke tragen die Leitstifte der Tasten und dienen den letzteren zur Stütze, damit sie nicht zu tief fallen. Man leimt einen Tuchstreifen darauf, um das Klappern zu verhüten, wie dieß schon bemerkt worden ist. Das Querstück S 19 an der Vorderseite des ersten Rahmens ist sehr breit und hat zwei Zapfen, von denen man die Enden sieht. Es ist eben so wohl mit der Vorderseite als auch

mit der untern Seite desselben gleich. Man setzt auf jede Seite des ersten Rahmens vorn einen Knopf 5 von Metall oder Holz zum Herausziehen oder Hineinschieben der Claviatur. 14 ist der in das Rahmenstück eingeleimte Zapfen des Knopfs.

§. 303. Das erste Clavier ist einwärts geschoben vorgestellt. Dieses geschieht, wenn die Tasten des zweiten Claviers die gleichnamigen Tasten des ersten Claviers niederdrücken sollen, so daß also bei'm Gebrauch des zweiten Claviers das erste zugleich mit gespielt wird. Die Einrichtung hierzu ist folgende: Man bemerkt unter der Taste des zweiten Claviers ein Klötzchen 15, welches fest angeleimt ist. Unter diesem sieht man ein anderes 16, welches fest auf der Taste des ersten Claviers sitzt. Es ist klar, wenn man die Tasten des zweiten Claviers drückt, so muß die gleichnamige Taste des ersten Claviers ebenfalls niedergehen. Wenn man aber das erste Clavier nach sich zu zieht, so bewegt sich das Klötzchen 16 nach 17 und in dieser Stellung können die Tasten des zweiten Claviers niedergedrückt werden, ohne das eine Taste des ersten Claviers mit gebt, weil das obere Klötzchen neben dem untern niedergeht. Auf diese Weise wird jede Taste des ersten und zweiten Claviers mit einem Klötzchen versehen.

Zusatz. Man nennt dieses Hülfsmittel, zwei Claviere zusammen verbunden zu spielen, ein Koppel und diese hier beschriebene Art ein Klötzchenkoppel. Es ist dieß indessen die älteste Art zu koppeln. Die Methode ist zwar sehr einfach, aber wegen des möglichen Abstoßens der Klötzchen demohngeachtet nicht empfehlenswerth und zwar noch aus einem andern Grunde. Das zweite Clavier, welches in der Regel das Hauptwerk sein wird, fällt tiefer, als das erste zum Positiv gehörige Clavier. Da nun noch überdieß die Tasten des Hauptwerks, auch bei gleichem

Tastenfall beider Claviere, dennoch da, wo die Klötzchen angebracht sind, mehr Bewegung machen müssen, als die Tasten des ersten Claviers, was nach den Gesetzen des Hebels leicht erklärlich ist, so folgt daraus, daß die Tasten des zweiten Claviers wohl den halben Weg machen müssen, ehe die obern Klötzchen auf die untern stoßen. Diese Stöße verursachen aber eine unbequeme Spielart, die durch ein sogenanntes Wippenkoppel vermieden werden kann, wovon weiter unten die Rede sein wird.

§. 304. Z[1] ist das Ende einer dünnen Holzleiste, welche quer unter dem ersten Clavier von einem Rahmenstück zum andern reicht und in dem letztern befestiget ist. Sie hat so viel Löcher, als die Tastatur Tasten hat. In diesen Löchern bewegen sich die Stecher, auf welche die Tasten drücken, um die Cancellen zu öffnen. Man nennt diese durchlöcherte Leiste Scheide oder bezeichnender Stecherscheide, weil durch ihre Hülfe die Stecher stets in derselben Richtung unter den Tasten gehalten werden. y z[1] ist ein Theil eines solchen Stechers. Es sind dieß runde oder vierkantige dünne Holzstäbchen, welche in senkrechter Richtung unter der Claviatur angebracht werden, deren oberes Ende durch die Scheide bis unter die Taste l o d geht und dieser zum Stützpunct dient, das untere Ende aber gemeiniglich mit einem Drathgewinde endigt, um welches sich eine Mutter bewegt, welche auf dem ersten Wellenarme, Winkelhaken oder dergl. sitzt.

§. 305. Man wird ohngefähr in der Mitte der Tasten des zweiten, dritten und vierten Claviers drei Ringe bemerken u y z. In jedem derselben ist ein Drath eingehängt, von welchen die des 2. und 3. Claviers durch die darüber liegenden Tasten des 3. und 4. Claviers lose hindurchgehen. Der über den Tasten des vierten Claviers hervorstehende Theil des

Drahtes ist ringförmig umgebogen. In diese Ringe greifen die an den Abstracten befindlichen Drathschlingen und pflanzen dadurch die Bewegung der Tasten weiter fort.

Zusatz. Es ist schon darauf aufmerksam gemacht worden, daß gewöhnlich, statt der Ringe, Schrauben angewendet werden, damit die Claviaturen hier gestellt werden können.

§. 306. Nach der in Fig. 213, Taf. **XX**, gegebenen und bisher erklärten Zeichnung lassen sich eben so gut 3 oder auch 2 Claviere verfertigen, wenn im ersten Falle das oberste Clavier und im letztern die beiden obersten, oder auch das unterste und oberste Clavier weggelassen werden. Aber auch fünf Claviere sind auf gleiche Weise auszuführen, wenn den Tasten etwas mehr Länge gegeben und oben noch ein Clavier zugesetzt wird, wie Fig. 219, Taf. **XXI**, zeigt.

§. 307. Die Fig. 227 der Taf. **XXIII** stellt fünf übereinander liegende Claviaturen in Perspective vor. Der Deutlichkeit wegen sind aber der größte Theil der Tasten herausgenommen und nur einige an ihren Plätzen gelassen worden, um die Lage derselben sehen zu lassen, die Ankoppelung der drei untersten durch Klötzchen, das Zugwerk, die länglichen Löcher, wodurch die an den untern Tasten hängenden Drathe gehen, u. s. w. **A K** ist das erste Clavier, **B I** das zweite, **C H** das dritte, **D G** das vierte und **E F** das fünfte. **V V U X** sind die vier großen Zapfen, welche in die Längenrahmenstücke des zweiten Claviers **B I** fest eingeleimt und genagelt worden sind. Einer dieser 4 Zapfen kann nicht gesehen werden. Sie dienen, die fünf Claviere an ihrem Platze zu halten und die zwei ersten zusammen zu verbinden. **U I** ist die Scheide, in welcher die Stecher **i q**, **k p**, **l o** und **m n** gehen. Auf diesen Stechern ruhen die Tasten des ersten Claviers. *a a* ist das hintere Querstück des fünften Claviers. Man

steht daran die Rinne, in welcher die Enden der Tasten lose befestiget sind, wie man an den eingesetzten vier Tasten sehen kann, welche durch ihre Vorstecker in dieser Vertiefung gehalten werden. Die andern kleinen Löcher sind für die noch fehlenden Vorstecker. **M M** ist das hintere Querstück des vierten Claviers, welches ebenfalls einige Tasten hat. Das Querstück **N N** gehört zum dritten Clavier, **O O** zum zweiten und **P P P** zum ersten. In jedem dieser Querstücke werden vier Tasten durch Vorstecker gehalten. **Q Q** ist das vordere breite Querstück des ersten Claviers, auf welches eine Fütterung von Tuch **e e** geleimt ist. **R R** das zu demselben Zwecke dienende Querstück des zweiten Claviers; **S S** das zum dritten; **T T** zum vierten und **Y Y** zum fünften gehörige Querstück. Jede dieser Querleisten erhält eine Tuchfütterung.

§. 308. Man sieht in **r r r**, wie die Klötzchen zwischen dem ersten und zweiten Clavier bei der Ankoppelung auf einander passen, so wie auch die Klötzchen **s s s** des zweiten und dritten Claviers. Ferner ist zu bemerken, wie die Anhängedrähte **f** des zweiten Claviers durch die darüber liegenden Tasten des dritten, vierten und fünften Claviers, die zum dritten Clavier gehörigen **g** durch die Tasten des vierten und fünften rc. hindurchgehen. Es ist hierbei nicht außer Acht zu lassen, daß die Löcher, wodurch die Anhängedrähte des dritten Claviers gehen, ein wenig lang sein müssen, damit dieses Clavier bei der An- oder Abkoppelung hin und zurück geschoben werden kann, ohne daß sich die Anhängedrähte in den Löchern des vierten und fünften Claviers klemmen. **d c** und **b a** sind die Zapfen, welche die Claviere zusammenhalten, und welche in dem Rahmen des zweiten Claviers befestiget sind. Die Zeichnung selbst macht alles Uebrige deutlich.

§. 309. Die Figur 228, Taf. **XXIII**, stellt

perspectivisch und in wahrer Größe eine Taste mit ihren unten angeleimten Koppelklötzchen vor, so wie die beiden Einschnitte a b, in welchen die Leitstifte stehen, von welchen einer in Fig. 229 abgebildet worden ist. Fig. 224 ist eine andere Taste, deren Koppelklötzchen darauf geleimt worden ist. Bei c sieht man, wie die Enden der Tasten geformt sind, welche in der Höhlung des hintern Querstücks lose gehalten werden. Die Fig. 230 stellt eine Obertaste vor, von welcher das Klötzchen abgenommen worden ist. Die Fig. 225 stellt zwei Anhängedrähte vor und Fig. 226 einen Vorstecker zum Halten der Tasten in der Vertiefung des hintern Querstücks.

Das Weitere, was zur Eintheilung und Verfertigung der Claviaturen gehört, wird im practischen Theile nachfolgen.

Das Pedalclavier.

§. 310. Das Pedalclavier wird mit den Füßen gespielt und steht mit den Ventilen der Pedalwindladen in Verbindung. Die Pedaltasten müssen begreiflich breiter sein, als die Manualtasten; sie werden aber auch länger gemacht, wenigstens die Untertasten, weil dieselben nicht bloß mit den Spitzen der Füße, sondern auch mit den Absätzen niedergedrückt werden; je nachdem es dem Orgelspieler bequem ist. Die Fig. 231, Taf. XXIV, giebt den Grundriß einer gewöhnlichen Pedalclaviatur von zwei Octaven. A B C D sind die vier Rahmenstücke, von welchen das hintere Querstück C auch Pedalscheide heißt, weil jede Taste in demselben eine längliche Oeffnung hat, in welcher sie sich auf und nieder bewegen kann. In dem Rahmenstücke D werden die Tasten durch Stifte fest gehalten. Es sind jedoch die Löcher, durch welche die Stifte gehen, nach oben zu länglich gemacht, damit die Tasten an

ihrer Bewegung nicht durch die Stifte gehindert werden können. Die Obertasten, wovon Fig. 233 eine Seitenansicht giebt, haben dieselbe Länge wie die Untertasten, liegen jedoch um den ganzen Tastenfall tiefer und sind bei k mit hervorragenden Klötzchen versehen, auf welche die Füße gesetzt werden, um die Tasten niederzudrücken. Der durch die Pedalscheide durchgehende Theil des Klötzchens k ist durchbohrt. Durch das Loch geht eine Schraube mit einer Schraubenmutter. Auf dieser letzteren ruht die Taste. Die Schraube ist in einem kleinen Stecher befestiget, welcher gewöhnlich in einen Winkel greift und diesem die Bewegung der Taste mittheilt. An dem andern Ende derselben Obertaste sieht man den Leitstift, welcher die Taste in ihrer Lage hält, ohne ihre Bewegung auf- oder niederwärts zu hindern.

Die Fig. 232 zeigt eine abgesonderte Untertaste von oben gesehen. Man sieht an derselben oben den schmäleren Theil, welcher durch die Pedalscheide geht. Von dieser letzteren sieht man bei z ein abgebrochenes Stück. Durch die Oeffnungen i i i i i gehen die Untertasten und durch h h h die Obertasten. Sie wird in zwei Theilen zugeschnitten und dann zusammengeleimt. Bei X sieht man das vordere Rahmenstück, welches ebenfalls aus zwei Theilen besteht, die aber nicht zusammengeleimt werden. In f f f f f ruhen die Enden der Untertasten und in g g g g die Enden der Obertasten und werden hier durch die mehr gedachten Stifte gehalten, welche in den untern Theil des Rahmenstücks eingeschlagen werden. Es muß noch bemerkt werden, daß die Fig. 231 von dem vordern Rahmenstück D den unteren Theil von X vorstellt, damit die Tasten in ihrer ganzen Länge mit ihren länglichen Löchern und Leitstiften gesehen werden konnten. Der obere

Theil von X wird aufgeschraubt und überdeckt demnach die Enden der Ober- und Untertasten nebst den Leitstiften.

Von der Tractur.

§. 311. Die Tractur umfaßt diejenigen Theile der Mechanik, welche nöthig sind, um die Bewegung der Taste bis zum Cancellenventil fortzupflanzen. Durch die Tractur wird es möglich gemacht, daß die Windladen in bedeutender Entfernung, sowohl in Bezug auf Breite, als Höhe, von der Tastatur liegen können, ohne daß die gleichzeitige Bewegung der Taste und des zugehörigen Ventils in der Windlade aufgeopfert wird. Sogar die Spielart ist nicht von der Entfernung der Windladen abhängig, wenn die von der Claviatur ausgehende Tractur zweckmäßig angelegt und gut ausgeführt worden ist.

§. 312. Die Figur 234 der Tafel XXIV stellt perspectivisch eine in zwei Theile, D und E, getheilte Windlade vor. Sie ist ohne Schleifen, Pfeifenstöcke u. s. w. Alle diese Theile gehören hier nicht zur Sache. GF sind die offenen Windkasten dieser Windlade. cdkHf ist die Tractur. A ist ein Theil des Claviers. C bezeichnet die untern Abstracten, welche von den Tasten ausgehen; sie haben unten und oben Drahthenkel, in welchen die Tasten vermittelst der früher beschriebenen Drahtschlingen hängen, so daß, wenn eine Taste niedergedrückt wird, die zugehörige Abstracte zugleich mit niedergezogen wird. Die Abstracte ist aber oben in den ersten Wellenarm eingehängt; die Welle muß sich also zu gleicher Zeit um ihre Achse drehen. In den zweiten Wellenarm, der mit dem ersten gleichmäßig niedergeht, ist aber eine zweite Abstracte eingehängt, welche mit dem Ventil in Verbindung steht und dasselbe von der Cancellen-

öffnung abzieht. Dieß ist summarisch der Vorgang, wenn die Pfeifen vermittelst der Tasten zur Ansprache gebracht werden. Es sollen nun die dazu gehörigen einzelnen Theile genauer erklärt werden.

§. 213. Die Abstracten, welche man in Fig. 234 bei C, g und f sieht, bestehen aus dünnen Holzstäbchen von 3 bis 4 Linien Breite und 1 Linie Dicke. Die, welche man bei C sieht, sind an ihren untern Enden nach der gewöhnlichen Constructionsweise mit Lederstückchen umgeben, welche man Schuhchen oder Schückelchen nennt. Die Figur 238 zeigt eine oben abgebrochene Abstracte mit dem Lederschückelchen, durch welches das Schraubengewinde geht, an welchem eine Schraubenmutter sitzt, zum Höher- oder Tieferstellen der zugehörigen Taste, in welcher die Schraube festsitzt. In das obere Ende der Abstracte ist ein Drahthenkel befestigt, welchen man in Figur 235 an den Abstracten T und R sieht.

Die Abstracten bei C, Fig. 234, stehen mit der Wellatur IH in Verbindung. Diese besteht aus einem Wellenbret KL, in welches die Wellendöckchen, welche man bei ceKhL u. s. w. sieht, eingezapft und eingeleimt sind. Jedes Döckchen ist seitwärts, in der Richtung der Welle, durchbohrt, zur Aufnahme des Wellenstiftes. Die Figur 236 stellt ein solches Döckchen N vergrößert vor. i ist der Zapfen, welcher in das Wellenbret eingeleimt wird, und h das Loch, in welchem sich der Wellenstift, bei der Drehung der Welle, bewegt. Nächst den an den beiden Seiten I und H des Wellenbretes, Fig. 234, eingeleimten Döckchen befindet sich noch eine Reihe von u nach y, wo, mit Ausnahme der ersten und letzten Welle, je zwei derselben in gleicher Richtung gegen einander liegen und deren Wellenstifte von beiden Seiten in die Döckchen hineinreichen. Es liegt in der Sache, daß hier jeder Wellenstift nicht ganz bis zur Mitte

des Döckchens reichen darf und daß diese Döckchen dicker sein müssen, als diejenigen, welche sich an beiden Seiten des Wellbretes befinden. Man sieht in Fig. 235 zwei dergleichen Wellen Q und P mit ihren gemeinschaftlichen Döckchen O. Jede Welle hat zwei durchbohrte Aermchen, in welche die Abstracten eingehängt werden. Die Figur 235 zeigt diese Aermchen r und s vergrößert, und zwar von Eisen oder Messing verfertigt; sie können aber auch von Holz gemacht und in die Welle eingezapft und eingeleimt werden. Die Abstracten, welche man bei V, g, z und f sieht, sind vermittelst ihrer Drahthenkel in das Oehr des Pulpetendrahtes eingehängt und dieser greift, wie schon erklärt worden ist, in den Koppeldraht oder Koppelhenkel und dieser in das am Ventil befindliche Drahtöhr.

Wird nun, z. B., die Taste bei o niedergedrückt, so zieht die zugehörige Abstracte den ersten Wellenarm bei q nieder und dreht dadurch die Welle q; zu gleicher Zeit geht aber auch der zweite Wellenarm bei L nieder und zieht vermittelst der eingehängten Abstracte das Ventil bei F in den Windkasten von der zugehörigen Cancelle ab, wodurch der Wind zu allen den Pfeifen freien Zugang erhält, deren Schleifen angezogen worden sind, d. h., deren Löcher in den Pfeifenstöcken mit den Löchern in der Fundamentaltafel in Verbindung gebracht worden sind. Man kann durch Verfolgung des Weges, welchen die Mechanik von der Taste aus bis zum Ventil nimmt, sich leicht einen Begriff davon machen, wie jede Taste auf ihr zugehöriges Ventil wirkt; z. E. wenn die erste Taste c bei m niedergedrückt wird, so bewegen sich die beiden Wellenarme der obersten Welle links ebenfalls niederwärts, wodurch das Ventil bei D von der ersten Cancelle abgezogen wird. Denkt man sich die zweite Taste cis niedergedrückt, so sind die

beiden Wellenarme der obersten Welle rechts ebenfalls niedergegangen, wovon der äußerste rechts das erste Ventil bei n von der Cancelle abgezogen hat u. s. w.

Es wird nun hinlänglich deutlich sein, durch welche mechanische Hülfsmittel die Tasten auf die Ventile im Windkasten wirken, wenn der Windkasten gleich hinter den Prospectpfeifen, d. h. senkrecht über der vergrößerten Breite der Claviatur liegt; denn wenn die Windladen weiter hinein in dem Gehäuse liegen, so sind noch andere mechanische Glieder zum Oeffnen der Cancellen erforderlich.

§. 314. In der eben erklärten Figur 234 waren die Wellen von Holz, in welchem Falle dieselben, je nach ihrer Länge, gegen 1 Zoll stark sein müssen. Da nun eine solche Wellatur viel Raum wegnimmt, der nicht immer möglich zu machen ist, so werden bei beschränktem Raume die Wellen von starkem Eisendraht gemacht. Statt der Wellenstifte werden an jedem Ende der Welle Zapfen angefeilt, welche in messingenen Döckchen gehen. Die Wellenarme werden von schwächerem Draht gemacht und an beiden Seiten eingebohrt. Die Figur 223, Tafel **XXII**, zeigt eine solche eiserne Welle mit den Aermchen, und Fig. 236 **M** eines der dazu gehörigen Döckchen, welches aus einem starken Messingstück besteht.

§. 315. Die Wellaturen werden auf verschiedene Arten angewendet. Wenn die Windladen den Claviaturen nahe liegen, so genügt eine Wellatur, um die Bewegung der Tasten bis zu den Ventilen fortzupflanzen. Erstrecken sich aber die Windladen sehr in die Breite, so würden dadurch, bei der Anwendung eines einzigen Wellbretes, manche der Wellen so lang werden, daß sie dem Biegen und Verwerfen ausgesetzt sein würden. Um diesem störenden

Uebel zu entgehen, werden zwei Wellaturen angelegt, welche mit einander so in Verbindung gebracht werden, daß die Claviatur auf die erste Wellatur, diese auf die zweite Wellatur, und diese letztere erst auf die Cancellenventile wirkt. Die in den vorigen §§. beschriebene und in Figur 234 abgebildete Wellatur genügt für alle kleine Orgeln, wenn die Ventile in einer senkrechten Ebene mit den Tasten liegen.

Von der Pedaltractur.

§. 316. Die Tractur von der Pedalclaviatur bis zu den zugehörigen Windladen muß etwas anders beschaffen sein, als die für das Manual beschriebene, weil in der Regel die Pedalwindladen die entfernteren Räume in dem Gehäuse einnehmen müssen, und zwar entweder auf beiden Seiten, oder, was gewöhnlicher ist, im Hintergrunde. Der erstere Fall wird eintreten, wenn das Gehäuse viel Breite und wenig Tiefe hat, der letztere, wenn das Gehäuse hinreichende Tiefe hat. Es können jedoch auch beide Fälle zusammen Statt finden, wenn das Pedal so viel Stimmen hat, daß die Windladen in 4 Abtheilungen gebracht werden müssen.

§. 317. Hier soll der schwierigere Fall zur Erklärung angenommen werden, nach welchem die Pedalwindladen auf beiden Seiten des Gehäuses so angebracht sind, daß die Schleifen rechtwinkelig auf die Prospectseite zugehen.

Die Fig. 237, Tafel **XXIV**, stellt das Zugwerk von nur zwei Pedaltasten vor, um aller Verwirrung zuvorzukommen. Man findet die Bezeichnung Figur 237 an drei Orten, um es außer Zweifel zu setzen, wie weit sich diese Figur erstreckt. Bei 1, 1 ist die Pedalclaviatur vorgestellt. Bei **F** und **E** sieht man die beiden Hälften der Pedalwindlade, deren Lage

weit von der Claviatur an den beiden äußersten Seiten des Gehäuses vorausgesetzt wird. Hier folgt nun die Anordnung der Tractur zu denselben.

§. 318. Die Taste 2 zieht an der Abstracte 5, diese ihrerseits an dem ersten Arm der kleinen Welle 6 und dreht dieselbe ein Wenig um ihre Achse. An dem zweiten Arme dieser Welle 6 hängt die zweite Abstracte, welche bei 7 an dem ersten Arm der zweiten kurzen Welle zieht. Der zweite Arm zieht vermittelst der Abstracte 9 an dem ersten Wellenarm der dritten Welle bei 10. Der zweite Arm derselben Welle zieht vermittelst der Abstracte 11 den Wellenarm 12. Diese Welle hat ihren zweiten Arm senkrecht unter dem Ventile, mit welchem derselbe auf die schon bekannte Weise durch eine kurze Abstracte durch die Beutelstange und den Drahthenkel (das S) in Verbindung steht. Die Arme der kurzen Wellen stehen rechtwinkelig gegen einander, ausgenommen diejenigen bei 10, welche einen spitzigen Winkel bilden, damit der Zug der Abstracten rechtwinkelig bleibt. Die Obertaste 3 zieht die Abstracte 4, welche die kurze Welle 13 dreht und dadurch an dem Arm bei 14 zieht. Die Welle 14, 15 zieht die Abstracte 15, 16 abwärts und vermittelst der Welle 16 die Abstracte 17, welche die Welle 18 dreht. Der zweite Arm 19 steht mit dem Ventil in Verbindung.

§. 319. Man muß sich vorstellen, daß die Platte **A** so viel kleine Wellen oder Winkel enthält, als das Pedal Tasten hat. Die an derselben sichtbaren Löcher sind für die Zapfen derselben gemacht. Die beiden eingezapften Holzstücke 20 und 21 dienen dazu, eine ähnliche Platte, wie **A** ist, festzuhalten. Zwischen diesen beiden Platten bewegen sich alle Wellen mit ihren Armen. Eine auf diese Art construirte Mechanik nennt man eine doppelte Winkelscheide, weil sie zwei Reihen Winkel oder kurze Wellen in

sich faßt. Die vier übrigen Platten **H, I, B, C** sind einfache Winkelscheiden, weil jede nur eine Reihe enthält. An den Platten bei **H, I, B** und **C** sieht man ebenfalls zwei rechtwinkelig eingezapfte Stücke zur Aufnahme einer zweiten Platte.

§. 320. Die Figur 240 der Tafel **XXV** stellt einen Theil der doppelten Winkelscheide mit den kleinen Wellen und ihren Abstracten perspectivisch und vergrößert vor. Man muß sich dabei vorstellen, daß die Pedaltasten an die Enden der Abstracten **a, g, b, h, c, i, l, k, e, d, f, m** angehängt wären. Wenn nun, vermittelst der Taste, die Abstracte **a** niedergezogen wird, so dreht sich die Welle **n** und zieht die an den andern Arm gehängte Abstracte **A** von der Linken zur Rechten. Denkt man sich diese mit der Abstracte 1 der 239sten Figur verbunden, so daß beide nur eine einzige bilden, so muß sich die Welle **p** ebenfalls drehen und die Abstracte 2 niederwärts ziehen. Eine gleiche Wirkung erfolgt, wenn die Abstracte **b** durch die Taste niedergezogen wird. Es dreht sich nämlich zu gleicher Zeit auch die Welle **q**, diese zieht die Abstracte **B** von Links nach Rechts, diese, verlängert bis zur Abstracte 3 der 239sten Figur, dreht die zweite Welle und diese zieht die Abstracte 4 abwärts. Auf gleiche Art wirken die Abstracten bei **c, d, e, f** u. s. w.

Wenn die hier erklärten Winkelbiegungen noch nicht hinreichen, um zur Wellatur unter der Windlade zu kommen, so wird noch eine einfache Winkelscheide angewendet, welche die Bewegungen der vorhergehenden Winkel aufnimmt und bis unter die Windlade fortpflanzt. Dieser letzte Fall ist in der Figur 237 angenommen worden.

§. 321. Es ist gewöhnlich, die Pedalstimmen zu theilen und auf jede Seite die Hälfte von jeder Stimme zu setzen. Auch wird man an der Fig. 240,

Tafel **XXV**, bemerkt haben, daß die Abstracten a, b, c, d, e, f nach derjenigen Windlade hin wirken, welche zur Linken liegt, und die andern, g, h, i, k, l, m, nach der Pedalwindlade, welche rechts liegt. Z. E. die Abstracte g zieht den horizontalen Arm r nieder, wodurch die sich drehende Welle die Abstracte G von Rechts nach Links zieht. Diese letztere wirkt an der folgenden einfachen Winkelreihe u. s. w., bis die Verbindung mit dem auf der rechten Seite liegenden Ventil hergestellt ist. Auf gleiche Weise wirken die Abstracten h, i, k, l und m.

§. 322. Die Figur 241, Tafel **XXV**, stellt das Holzstück in Perspective vor, welches in Figur 240 mit Q bezeichnet worden ist. Man sieht daselbst (Fig. 241) den Zapfen R, welcher in die Platte mit Leim eingesetzt und vernagelt wird. Das Ende S wird durch eine ebenso große Oeffnung in der zweiten Platte gesteckt und in dieser Stellung durch einen Pflock gehalten, welcher über der zweiten Platte in die Oeffnung S eingetrieben wird. Die Höhe oder Entfernung von R nach T bezeichnet den Raum zwischen den beiden Platten, welcher ohngefähr 2 Zoll betragen kann. Jede Winkelscheide hat an beiden Enden ähnliche Stücke. Diese Constructionsart macht es möglich, daß die zweite Platte, wenn es nöthig ist, mit Leichtigkeit wieder abgenommen werden kann.

Die Figur 242 stellt einen Winkel perspectivisch vor mit seinen beiden eisernen Armen und seinen Zapfen von Messingdraht. Er ist ohngefähr in halber Größe abgebildet.

§. 323. Die bisher gegebenen Erklärungen der Pedaltractur machen es begreiflich, daß die Bewegungen der Tasten ohne Nachtheil so weit fortgepflanzt werden können, als es die Bauart der Orgel und namentlich die Lage der Pedalladen nothwendig macht. Es erfordert jedoch die Ausführung

große Sorgfalt und Vorsicht, worüber späterhin das Nöthige noch gesagt werden soll.

Tractur zum Positiv.

§. 324. Die zum Positiv gehörige Tractur ist von der vorhergehenden etwas verschieden, weil sie ein Druckwerk ist, während die vorigen Zugwerke waren. Man sieht in A, Fig. 243, Tafel XXV, einen Theil des Positivclaviers. B ist eine niedergedrückte Taste. C ist das Ende der Stecherscheide, welche aus einem dünnen Holzstreifen besteht mit so viel Löchern, als sich Tasten darüber befinden. CD ist ein Stecher, dessen oberes Ende C durch die Scheide geht und bis an die Taste reicht, welcher er zur Stütze dient. Das untere Ende D geht in eine Drahtspitze über, welche in einem Loche der Wippe DE sitzt. Diese Wippe besteht aus einer Stange von 5 bis 6 Linien Dicke und ohngefähr 15 bis 18 Linien Breite. Diese letztere ist von der Länge der Wippen abhängig und muß stets so viel betragen, daß sich dieselben bei'm Niederdrücken der zugehörigen Tasten nicht biegen. Die Wippe DE ruht, ohngefähr in ihrer Mitte, auf der Unterlage F und wird hier durch einen Stift gehalten, welcher in die Unterlage eingeschlagen ist. Das Loch in der Wippe ist nach Oben länglich, so daß sich dieselbe an beiden Enden ungehindert auf- und abwärts bewegen kann. Die Unterlage besteht aus einem starken Holzstück von einer hinreichenden Länge für alle Wippen und mit einer gleichen Anzahl Stifte. GE ist der Windkasten der Positivwindlade. Man sieht hinlänglich, daß, wenn die Taste B niedergedrückt wird, der Stecher C das Ende D der Wippe niederdrückt und dadurch das andere Ende E hebt; dieses steht aber mit dem Ventil durch einen kleinen

Stecher in Verbindung. Die Wippen werden unter dem Fußboden, welcher sich zwischen dem großen und kleinen Gehäuse befindet, angebracht, gehen also unter der Pedalclaviatur und unter dem Sitze des Organisten weg. Die ganze Anordnung dieser Wippen hat das Ansehen eines Fächers. Unter der Claviatur liegen sie enge, breiten sich aber von da nach den Windladen aus.

Von der Registratur.

§. 325. Nachdem erklärt worden ist, wie die Claviere auf die Cancellenventile wirken, muß nun auch noch auseinander gesetzt werden, wie die an den Seiten des Orgelspielers angebrachten Registerknöpfe oder Manubrien auf die Schleifen wirken. Die ganze hierzu gehörige Mechanik wird die Registratur genannt.

Die Manubrien sind an die in das Innere der Orgel gehenden Registerstangen geleimt. Es sind dieses Lattenstücke, ohngefähr 10 Linien in's Gevierte, welche die ersten Glieder dieser Mechanik, zum Oeffnen oder Schließen der Stimmen auf der Windlade, bilden.

Jede Windlade hat ihre besondere Registratur; demnach gehört ein Theil derselben zum Hauptwerk, ein anderer zum Positiv, zum Oberwerk, zum Pedal u. s. w. Jede dieser Arten soll besonders erklärt werden.

Registerzüge, welche zum Hauptwerk gehören.

§. 326. **AB**, Fig. 245, Tafel **XXIV**, ist eine Registerstange, welche durch die durchlöcherte Tafel **NK** geht. Sie hat bei **B** eine Gabel und wird

durch einen Vorstecker (Pflock) an dem Arme **CB** der hölzernen Welle **CD** gehalten. Diese Welle dreht sich auf ihren zwei Zapfen **a** und **b** zwischen zwei starken Querstücken, welche nicht mit vorgestellt worden sind. Oben an derselben Welle befindet sich ein anderer Arm **D**, gewöhnlich um die Hälfte kürzer als der untere **CB**. An den Arm **D** ist das gabelförmig geschnittene Ende der Stange **DE**, Schlüssel genannt, durch einen Vorstecker befestigt; das andere, **E**, faßt die eiserne Wippe **EFG**. Diese hängt in einer länglichen Oeffnung, welche in die zwischen die beiden Windladen gelegte und stark befestigte Platte **F** gestemmt worden ist. Das obere Ende der Wippe ist als Zapfen geformt und geht durch das Koppelholz der beiden zusammengehörigen Schleifen auf den Windladen **I** und **G**. Man stelle sich nun vor, es werde der Registerknopf der Stange **AB** um einige Zolle herausgezogen, so dreht sich die Welle **ab** und zieht den Schlüssel oder Schieber **DE** von Links nach Rechts. Eben diese Bewegung macht auch die Wippe bei **E**, demnach wird die Schleife **H** von dem in das Koppelholz greifenden obern Ende derselben von Rechts nach Links geschoben.

§. 327. Auf diese Weise werden die Wippen angebracht, wenn die Windladen in zwei oder vier Abtheilungen gemacht worden sind. Ist die Windlade aber ungetheilt, oder auch, macht es die Anlage der Tractur nothwendig, die beiden Hälften einer getheilten Windlade sehr nahe zusammenzulegen, so werden die Wippen an die äußersten Enden derselben halb auf die rechte und halb auf die linke Seite gebracht. Die Figur 246 stellt eine Wippe größer vor. **L** zeigt den runden Pflock, die Achse, um welche sie sich bewegt. Das Ende der Wippe **M** ist abgerundet. Unten bei **O** hat dieselbe nicht viel mehr, als eine Linie Dicke und etwa 3 Löcher, um den ei-

fernen Vorstecker, welchen Fig. 248 vorstellt, dahin bringen zu können, wo die Größe der Bewegung mit den übrigen Registerzügen harmonirt. Die Figur 244 zeigt, wie die Wippe in der Platte befestigt ist. Man bemerkt die halbrunden Höhlungen, in welchen die Achsen liegen und an jeder Seite mit einer Klammer festgehalten werden. Bei G ist eine der länglichen Oeffnungen durchschnitten, in welchen sich die Wippen bewegen. Man sieht, daß sie sich nach Unten erweitern, um den Wippen zu ihrer Bewegung freien Spielraum zu lassen. Man sieht hier auch den Einschnitt für die Achse und die beiden Löcher für die Klammer.

§. 328. Man bedient sich zuweilen eines starken Balkenstücks statt eines Bohlenstücks, um die Wippen zu befestigen. Die Figur 249 stellt eine stehende Welle von Holz mit zwei eisernen Armen und Zapfen vor. Figur 250 zeigt einen solchen eisernen Wellenarm, welcher in die Gabel einer Stange eingreift und darin durch den Vorstecker festgehalten wird. Die Figur 253 stellt eine Registerstange vor mit dem Registerknopf an der einen und der eingeschnittenen Gabel an der andern Seite. Die Figur 254 zeigt den Knopf und ein abgebrochenes Stück von der Registerstange. Vorn an der Stange sieht man das Loch zur Aufnahme des Zapfens und an der Seite ein kleines Loch zum Einleimen eines Nagels.

Registratur für's Pedal.

§. 329. Die Figur 261, Tafel **XXVI**, zeigt, wie die Pedalstimmen geöffnet oder geschlossen werden. Man findet diese Figur wegen ihrer Ausdehnung an drei Orten als Fig. 261 bezeichnet. **P** ist ein Stück von der Pedalwindlade und **Q** zeigt den andern Theil. Beide Windladen gehören zusammen,

weil jede Stimme die Hälfte ihrer Pfeifen auf der rechten Seite und die andere Hälfte auf der linken Seite hat. ZY ist eine Registerstange, welche durch die durchlöcherte Tafel ZJ geht. Sie ist bei Y mit dem Wellenarm X verbunden. Diese Welle hat oben einen kürzern Arm U, welcher in eine längliche Oeffnung der Schiebestange VT eingreift. Diese Stange, welche 1 Zoll und mehr in's Gevierte hat, reicht von einer Windlade P bis zur andern Q. Hier befinden sich eiserne Wellen VR und TS, in deren untere Arme die Stange eingreift. Diese Wellen haben oben einen zweiten Arm, welcher knieförmig nach Unten umgebogen ist, um in die Schleife eingesetzt werden zu können. Man sehe die Fig. 247, Taf. XXV, welche diese eiserne Welle mit ihren Armen größer vorstellt. Der Arm Fig. 251, Taf. XXV, wird in ein Zapfenloch bei u, Fig. 247, genietet; ebenso der andere Arm Fig. 252 bei t Fig. 247. Diese Welle (Fig. 247) hat oben einen längern Zapfen als unten, um sie bequem ausheben zu können, wenn es nöthig ist.

§. 330. Wenn die an dem Wellenarme XY, Fig. 261, befestigte Registerstange YZ gezogen wird, so dreht sich die Welle XU und schiebt die Stange TV von Links nach Rechts, wodurch beide Wellen TS und VR eine solche Bewegung machen, daß links die Schleife Q aus der Windlade gezogen wird, während rechts der Arm R die Schleife P hineinstößt. Beide Bewegungen aber öffnen die darüber stehende Stimme.

§. 331. Aus diesem Grunde muß jeder Arbeiter vor dem Einschlagen der Hemmkeile überlegen, welche Bewegung die Schleifen zu machen haben, wenn die zugehörigen Stimmen geöffnet oder geschlossen werden sollen, damit sich bei der Ausführung der Registratur keine Correctionen an der Windlade nöthig

machen; denn die Wirkung der Registerzüge muß immer so beschaffen sein, daß die Stimmen bei'm Herausziehen derselben geöffnet, bei'm Hineinstoßen aber geschlossen werden. Es giebt Orgeln, welche bei sehr großer Entfernung der Pedalwindladen von einander, für jede Stimme zwei Registerzüge, nämlich an jeder Seite der Claviatur einen, haben; allein eine solche Einrichtung ist für den Organisten sehr unbequem und kann zu Störungen Veranlassung geben.

Registratur zum Positiv.

§. 332. Die Glieder der zum Positiv gehörigen Registratur sind von den vorigen nicht verschieden, nur etwas anders geordnet. Die Figur 255, Tafel **XXVI**, stellt dieselbe vor. **A** ist die Positivwindlade, **B** der geschlossene Windkasten. Wenn man die Registerstange **FE** zieht, so dreht sich die Welle **ED** links und zieht die Schiebestange **DC** nach derselben Richtung. Diese dreht die kleine Welle bei **C** ebenfalls links, wodurch die an dem obern Arme hängende Schleife aus der Windlade gezogen und dadurch die darauf stehende Stimme geöffnet wird. Die Welle bei **C** wird gewöhnlich von Eisen gemacht und hat einen knieförmig gebogenen Arm, welcher in die Schleife eingreift.

Vierter Abschnitt.

Von den Blasebälgen und Windcanälen.

§. 333. Es kommen hier nicht bloß die Bälge, als Maschinen dem Orgelwerke Wind zu verschaffen, in Betracht, sondern auch ihre Lage oder das Balg-

haus (Balgkammer). Dieser Ort muß den Windladen so nahe, als möglich, liegen und möglichst gegen die Einwirkungen der Witterung geschützt sein, d. h., gegen zu große Kälte oder Hitze und gegen die Feuchtigkeit. Gegenwärtig wird es genügen, die Bälge im Einzelnen mit ihren Kröpfen und Kropfventilen zu beschreiben und sie dann in ihrer Gesammtwirkung zu betrachten.

Beschreibung der Blasebälge.

§. 334. Die Blasebälge der Orgel sind verschieden von den gewöhnlichen Bälgen, welche Schmiede und Schlosser gebrauchen. Die Orgel verlangt größere Massen und gleichmäßigeren Wind, als die erwähnten Bälge liefern können.

Anmerkung. Die folgende Beschreibung bezieht sich auf Falten- und Spannbälge, weil keine der beiden Arten unbedingt verwerflich ist. Die erstere Art wird vorzugsweise in Frankreich ausgeführt, die letztere ist fast die einzige, welche in Deutschland gebräuchlich ist. Ein geschickter Meister seines Faches muß mit allen Constructionsarten bekannt sein, selbst wenn er wenig oder gar keinen Gebrauch davon machen könnte. Da nun ohnehin die Verfertigung der Faltenbälge schwieriger ist, als der Spannbälge, so wird jeder Arbeiter leichter von jenen auf diese übergehen können, als wenn es umgekehrt sein müßte.

§. 335. Die Figur 267 der Tafel **XXVI** stellt einen aufgezogenen Balg vor, wie er eben anfängt, Wind in die Canäle zu treiben. **AB** ist die Oberplatte, **H** die Unterplatte, **G** die Falten (es sind 5 einwärts tretende Falten). Sie bestehen aus schwachen Holztafeln, welche durch aufgeleimte Lederstreifen zusammen verbunden werden. **D** ist der Schwanz des Balgs, wo der Stecher oder, nach Umständen,

die Zugstange angebracht wird, um die Oberplatte aufzuheben. **C** ist ein gehauener Stein, welcher auf der Oberplatte liegt, um derselben das zur Hervorbringung einer gewissen Luftdichte noch fehlende Gewicht zu verschaffen. **E, F** sind zwei dicke auf der Platte befestigte Holzstücke, welche dieselbe gegen das Werfen schützen und dem Steine zum Haltpuncte dienen, daß er seine Lage nicht von selbst verändern kann. **A** ist eine kleine, auf dem Rande des Kopfes aufgenagelte Holzleiste, welche zum Schutze des dort aufgeleimten Leders dienen soll. **H** ist ein Balkenstück, auf welchem die Unterplatte ruht. **Q Q** ist der Hauptcanal, auf welchem die Hälse oder Kröpfe **R R** sitzen.

§. 336. Man sieht in der Figur 256, Tafel **XXVI**, die untere Seite des geschlossenen Balges. **H** ist die Unterplatte, **K, K, K** sind drei auf dieselbe geleimte und genagelte Querstücke, welche die Platte am Verziehen hindern sollen. **I, I** sind die beiden Oeffnungen zur Aufnahme der beiden Kröpfe, welche bald beschrieben werden sollen. **L** ist eine große Oeffnung, in welcher ein Rahmen mit vier Ventilen sitzt, welche dem Winde freien Einzug gestatten, wenn die Oberplatte gehoben wird, den Balg aber sogleich verschließen, wenn er aufgezogen ist, so, daß der Wind gezwungen ist, durch die Oeffnungen **I, I** zu gehen.

§. 337. Die Figur 257 stellt denselben Rahmen größer vor, und zwar von Oben gesehen. In die äußeren Rahmenstücke ist ein Kreuz eingelassen, welches vier Oeffnungen bildet, die durch vier Ventile bedeckt werden. **V, V** bezeichnet zwei derselben in der Lage, wenn der Balg aufgezogen ist. **X** zeigt ein halb geöffnetes Ventil in der Stellung, als wenn die Oberplatte eben aufgezogen würde. **P** ist eine der vier Oeffnungen ohne Ventil. **M** ist ein zwi-

schen die Ventile befestigtes Holzstück, damit sie bei heftigem Aufziehen des Balges nicht umschlagen. Die Figur 258 zeigt dieses Stück abgesondert. Man wird große Löcher auf den Ventilen bemerken. Diese sollen durch die Trennung der Holzfasern das Werfen der Ventile verhindern. Die Löcher sind conisch geformt, oben weiter als unten. Die untere Seite der Ventile ist mit Leder überzogen, welches zugleich die Löcher mit überdeckt.

§. 338. Die Figur 259, Tafel **XXVI**, stellt einen andern Rahmen **OO** vor, in welchem sich nur ein Mittelstück befindet, welches zwei Oeffnungen bildet, die mit zwei Ventilen **N, N** überdeckt sind. Man sieht hier wieder das Holzstück **M**, welches die Ventile nur bis zu einer passenden Höhe aufgehen läßt. Die Figur 260 stellt ein solches Ventil etwas größer vor. Inwendig sind die Bälge (Platten und Falten) mit Leim angestrichen und mit Pergament belegt, damit der Wind nirgends, als durch die Kröpfe, einen Ausgang finde. In der zweiten Abtheilung wird dieser Gegenstand bis in's Einzelne verfolgt und abgehandelt werden.

Von den Kröpfen.

§. 339. Der Zweck der Kröpfe ist, den Balg zu schließen, wenn er seinen Wind in die Orgel abgegeben hat und von Neuem Luft aus der Atmosphäre einsaugt. Denn ohne die Kröpfe würde jeder aufgehende Balg die Luft aus dem Canale nehmen, demnach dem Pfeifenwerk eben so viel Wind rauben, als er zu geben im Stande wäre. Die Kröpfe und Kropfventile sind also bei dieser Art von Bälgen ein wesentliches Erforderniß.

§. 340. Die Figur 267, Tafel **XXVI**, stellt sechs Kröpfe vor, welche zu drei Bälgen gehören.

Zwei davon sind nicht sichtbar, weil der Balg darauf liegt. Die Figur 262 zeigt einen Kropf in Perspective. **ab** ist ein Absatz, welcher in den Windcanal eingesetzt wird. d ist die Oeffnung, durch welche der Wind aus dem Balge in den Kropf und aus diesem in den Canal strömt. Man sieht in dieser Oeffnung das nach Innen geöffnete Kropfventil. **ef** ist ein Bret- oder Lattenstück, welches an den Kropf befestigt ist. Der obere Theil des Kropfs von **ef** an tritt in den Balg und dieser letztere ruht auf dem Querstück **ef**.

§. 341. Die Figur 263 ist ein Durchschnitt des Kropfs, von der Seite gesehen. **k** ist das Innere des Kropfs; **m** ist das Holzstück, auf welchem der Balg ruht; **l** ist die Oeffnung, durch welche der Wind strömt. Man wird das herunterhängende Ventil bemerken, welches die Oeffnung verschließt. **n** ist der Deckel, welcher die obere Seite des Kropfes verschließt. Die Figur 264 stellt die Vorderseite vor, von Innen gesehen. Man sieht an derselben das Ventil von dem durchströmenden Winde geöffnet. **h** ist das Holzstück, auf welchem der Balg liegt. Die Figur 265 stellt das Ventil besonders vor. Man sieht bei **op** das überstehende Leder, welches dem Ventil als Scharnier dient und oben mit einer Leiste, Fig. 266, im Innern angeheftet wird.

Von der Lage der Bälge mit der zugehörigen Mechanik.

§. 342. Die Figur 268, Tafel **XXVI**, stellt vier zum Gebrauch fertige Bälge mit der zugehörigen Mechanik zum Aufziehen vor. Drei davon, **A, A, A**, haben sich gesetzt, der vierte, **L**, giebt der Orgel Wind. **B** ist der Hauptcanal. **O, O** sind Unterlagen, damit der Canal nicht auf den Fußboden

zu liegen komme. C ist die Fortsetzung des Hauptcanals. U, U sind die Steine, um der Oberplatte das nöthige Gewicht zu verschaffen. E ist die Unterlage für die Balghebel, G, G, G sind diese letztern selbst, welche bei F F F ihre Achse haben. Bei G sieht man kurze Seilstücke mit Knoten, um die Hebel erfassen zu können. H, H, H sind eiserne Zugstangen mit Löchern an jedem Ende, um sie durch Vorstecker an der Oberplatte und am Hebel zu befestigen.

§. 343. Zusatz. Diese Art, die Bälge aufzuziehen, hat sich bei den französischen Orgelbauern bis auf die neueste Zeit neben der in Deutschland üblichen, die Oberplatten durch Niedertreten der Balgclaves zu heben, erhalten. Wenn man beide Arten mit einander vergleicht, so stellt sich bald heraus, daß die erstere mehr für die kleinern, und die letztere besser für größere Bälge passend ist; denn es leuchtet sogleich ein, daß ein kräftiger und gewandter Calcant drei Bälge mit den Händen aufziehen kann, während er kaum zwei mit den Füßen aufzutreten im Stande ist, weil das letztere umständlicher ist. Es muß also der Cubikinhalt des Balges ersetzen, was an der Geschwindigkeit des Aufziehens abgeht. Sieht man jedoch auf die Mühe, welche der Calcant hat, eine gewisse Quantität Wind auf die eine oder andere Art in das Werk zu schaffen, so wird man sich sogleich für das Austreten entscheiden müssen, weil dem Calcanten das Heben seines eigenen Körpers eine gewohnte Sache ist (selbst wenn es etwas unbequem sein sollte) und er zum Niedertreten nur seiner eigenen Schwere bedarf. Daher können zwar ältliche Männer das Bälgetreten besorgen, zum Aufziehen gehören aber jüngere Leute mit kräftigen Armmuskeln.

§. 344. Bei R, PQ sieht man zwei verticale Leisten, welche dem Balghebel zum Führer dienen,

daß er nicht auf die Seite schwanken kann. V, X zeigen bewegliche Holzleisten, um die Balghebel fest und den Balg aufgezogen zu erhalten, wenn es nöthig ist. ST und PI sind zwei Balkenstücke, von welchen das letztere auf dem Fußboden befestigt ist. Bei dem erstern wird angenommen, daß es an der Decke befestigt sei. In diese beiden Stücke sind alle verticalen Leithölzer eingezapft. KI ist ein durch das Stück X zurückgehaltener Balghebel.

§. 345. Die Figur 269 der Tafel XXVII stellt einen Balghebel mit seiner eisernen Achse A vor. Diese letztere zeigt Fig. 270 größer. B ist die eingeschnittene Gabel, worin die eiserne Zugstange, Figur 271, durch einen Vorstecker festgehalten wird. Die Figur 272 stellt ein Stück der Unterlage vor, mit den beiden Docken, worin die Achse des Balghebels liegt, deren Höhlungen man auf beiden Seiten bemerken wird. Die Figur 273 zeigt eine solche Docke mit dem Zapfen und der Höhlung für die Achse. Die Figur 274 zeigt die bewegliche Holzleiste C, mit welcher der niedergezogene Balghebel festgehalten wird. D ist der runde Nagel mit einem breiten Kopfe, welcher in dem Loche E einigen Spielraum haben muß, damit die Leiste C leicht vom Hebel abfällt, wenn dieser ein Wenig niedergedrückt wird. Dieser Nagel wird in die Leitstange geschlagen und auf der Rückseite derselben vernietet.

§. 346. Es ist schon gesagt worden, daß die Kröpfe in den Hauptcanal QQ, Fig. 267, Tafel XXVI, eingesetzt werden. Der Canal S ist die Fortsetzung des Canals QQ. Von S geht der Wind in den Behälter des sanften Tremulanten UT, dessen Zusammensetzung bald erklärt werden soll. Aus diesem Behälter vertheilt sich der Wind in die Windladen des Positivs durch den Canal I und in die Hauptwindladen durch den Canal TK. Auf diesem

letztern wird gewöhnlich der starke Tremulant angebracht.

§. 347. Nicht alle Orgelbauer verfertigen und stellen ihre Kröpfe, wie so eben beschrieben worden ist; allein in der Hauptsache müssen Alle mit einander übereinstimmen Manche geben jedem Balge nur einen Kropf, er muß aber alsdann größer sein; denn die Oeffnungen, welche die Kropfventile bilden, müssen wenigstens dem Flächeninhalte des senkrechten Querschnittes durch den Windcanal gleich sein. Uebrigens ruht der Balg auf zwei Kröpfen sicherer, als auf einem.

Fünfter Abschnitt.

Von den beiden Tremulanten.

§. 348. Es soll zuerst der sanfte Tremulant beschrieben werden. Der sanfte Tremulant besteht aus einem Ventil, welches mit einer Feder versehen ist, an deren Ende ein Gewicht befestigt ist. Das Ganze ist in dem Canal eingeschlossen, in welchem das Ventil in der Lage aufgehängt ist, dem Winde den weiteren Fortgang zu versperren, den sich dieser aber durch seine elastische Kraft auf eine ähnliche Weise öffnet, wie der Wind durch die schwingende Zungenpfeife in den Aufsatz derselben gelangt.

§. 349. Der sanfte Tremulant ist in einem Kästchen eingeschlossen, welches eigentl'ch nichts weiter, als eine Vergrößerung des Canals ist. Die Figur 275 der Tafel **XXVII** stellt dieses Kästchen in Perspective vor. Es ist eine Seite abgerissen worden, um das Innere desselben sehen zu lassen. **B** ist die Oeffnung, durch welche der Wind in den Kasten eintritt, und welche also in den Canal einmün-

det. A ist eine andere Oeffnung, in welche ein Canal eingesetzt wird, welcher den Wind zur Hauptwindlade führt. An die Oeffnung D wird der Canal zum Positiv angesetzt. C ist ein Rahmen, ein Wenig schief gestellt, an welchem das Ventil mit der Feder und dem Bleigewichte hängt. E ist ein Eisen, in Form einer Sichel gebogen, um das Ventil zu heben, wenn der Tremulant unwirksam werden soll. Alles dieß wird durch die Beschreibung der einzelnen Theile deutlicher werden.

§. 350. Die Figur 276 stellt den Rahmen F vor mit dem Ventil und der Feder G. Der Rahmen ist in der Lage vorgestellt, als befände er sich in dem Kasten. Das Ventil ist geschlossen, wenn man will, daß der Tremulant während des Spiels seine Wirkung thun soll. Sobald der Wind aus den Bälgen nach den Windladen strömt, so öffnet sich das Ventil, sinkt aber durch die ungleiche Bewegung des Windes wieder und setzt diese schwankende oder schwebende Bewegung so lange fort, als der Wind durch den Kasten zieht. Es leuchtet ein, daß sich diese langsam schwingende Bewegung des Ventils dem Winde und dadurch dem Tone der Pfeifen mittheilen muß.

§. 351. Die Figur 278 stellt den Rahmen von der Seite gesehen vor, mit drei Nägeln, welche bei I längliche Oehre haben, um das Ventil daran befestigen zu können; die Figur 277 stellt einen solchen geöhrten Nagel vor. Die Figur 279 zeigt das belederte Ventil. Bei K ist das Leder doppelt und hat drei Oeffnungen, damit das Ventil an die drei Nägel des Rahmens gehängt werden kann. Ist das Ventil in diese Lage gebracht, so wird eine kleine Leiste, ebenfalls mit drei Löchern versehen, Fig. 280, über die Nägel geschoben und durch Keile, Fig. 281, festgehalten. In dieser fast hängenden Lage ist das

Ventil hinlänglich befestigt und kann jeden Augenblick wieder weggenommen werden, wenn es nöthig ist. Die Figur 282 zeigt die Feder mit dem daran hängenden Bleigewicht, und die Figur 283 stellt Feder und Gewicht von einander abgesondert vor. Die Feder besteht aus Draht von einer passenden Stärke, um die Schwingungen so hervorzubringen, daß die Wirkung auf den Ton der Pfeifen vortheilhaft ist. Je dicker oder kürzer der Draht ist, desto geschwinder schwingt das Ventil, und so im Gegentheil. Diese Feder wird gewöhnlich in vier kleine Ringnägel, Figur 284, eingehängt, welche in das Ventil, Fig. 279, eingetrieben worden sind.

§. 352. Es giebt Orgelbauer, welche die Feder aus einem hartgeschlagenen Streifen Messing machen, wie Figur 299 L zugleich mit dem unten angenieteten Gewichte zeigt. Man hängt eine solche Feder in zwei eiserne Klammern ein, wie M oder Fig. 285 zeigt. Die Figur 286 stellt das gebogene Eisen vor, mit welchem das Ventil gehoben und dadurch in Ruhe gebracht wird. Man sieht hier den kurzen runden Pflock, welcher ihm als Achse dient, wie dies bei E, Fig. 275, zu bemerken ist. Damit durch die längliche Oeffnung E, Fig. 275, kein Wind verloren gehe, so wird ein Windsäckchen um das Loch herum geleimt und mit starkem Zwirn und Leim um das Eisen befestigt. Die Figur 287 stellt eine Platte vor, welche an einem Ende schmäler ist, wie an dem andern, und an den Seiten ein Wenig abgeschärft worden ist. Sie dient, den Kasten des Tremulanten zu verschließen und wird mit einem Hammer fest eingetrieben.

Der starke Tremulant.

§. 353. Dieser besteht aus zwei Ventilen, welche einander entgegenwirken und dadurch der Luft im Ca-

nale kleine Stöße geben, die sich noch im Tone der Pfeifen bemerklich machen. Die Figur 289 der Tafel XXVII stellt ein Stück des Hauptcanals vor, in welchem der Tremulant angebracht worden ist. Man muß annehmen, daß die vierte Seite des Canals weggenommen worden ist, um das Innere des Tremulanten sichtbar zu machen. A, B sind die beiden Seitenbreter des Canals. GFE ist die Seitenansicht des Tremulanten außer dem Canal. Er ist aus mehren Stücken zusammengesetzt. E ist ein keilförmig geschnittenes Holzstück, der Körper des Tremulanten genannt, in welchem sich eine viereckige Oeffnung von 5 Zoll Höhe und 4 Zoll Breite befindet. Diese Oeffnung ist von Außen durch das Ventil F und von Innen durch das Ventil a bedeckt. Das letztere wird durch die Feder b auf seine Oeffnung gedrückt. Die Feder ist an die Klammer e befestigt, welche in den Körper des Tremulanten eingeschlagen worden ist. Damit die Feder in verticaler Richtung bleibt, so sind oben bei c zwei Leitstifte eingeschlagen. Die beiden Ventile können leicht von ihren Plätzen weggenommen werden, weil sie nur durch die beiden Leisten G und d gehalten werden, durch die einige Stifte geschlagen worden sind. Unter die Köpfe der Stifte werden einige Lederstückchen geschoben. Unten an dem inneren Ventil a ist an einer kleinen Ringschraube eine Feder CH eingehängt, deren Schwanz durch das Brett des Canals geht. Man umleimt den Draht und das Loch mit einem Windsäckchen, damit kein Wind verloren gehe. An dem Drahte wird das Leder mit Zwirn fest umwickelt. Das äußere Ventil wird mit einem Stück Blei F beschwert, ist übrigens, wie das innere so befestigt, daß es leicht weggenommen werden kann.

§. 354. Die Figur 288, Tafel XXVII, stellt in Perspective den Tremulanten so weit fertig vor,

daß er an den Canal angebracht werden kann. IK ist der Körper des Tremulanten. MN ist das äußere Ventil, wovon N zugleich das darauf befestigte Bleigewicht vorstellt. O ist die kleine Leiste, welche, mit drei Ledernägeln befestigt, den Schwanz des Ventils an seinem Platze hält. KL ist ein Falz. Dieser Theil des Körpers wird in den Canal eingesetzt und muß der innern Seite desselben gleich sein. P ist die gewundene Feder, welche an dem innern Ventil hängt. Dieses letztere ist an der Figur nicht sichtbar. Die Figur 291 stellt denselben Tremulanten, von Innen gesehen, vor. QR ist der breite Falz, welcher in den Canal eingesetzt wird. Man leimt Leder auf die Oberfläche des Falzes XY, welche auf der äußern Seite des Canals aufliegt. SV ist das innere Ventil. S ist die Feder, welche das Ventil geschlossen hält, wenn der Tremulant ruhen soll; sie dient auch zugleich, die gewundene Feder wieder zurückzuziehen, wenn der dazu gehörige Registerzug abgestoßen wird. Bei V sieht man die beiden Leitstifte, welche die Feder in einer senkrechten Lage halten. T ist die Klammer; sie hat in der Mitte ein Oehr oder eine Schlinge, in welcher der Schenkel der Feder hängt. Die Klammer ersetzt zugleich an beiden Seiten die Leitstifte für das Ventil. U ist die gewundene Feder. Die Figur 290 stellt das äußere Ventil abgesondert und perspectivisch vor. Das Bleigewicht ist davon abgenommen und bei Fig. 292 zu sehen. Die Fig. 293 zeigt das innere Ventil oben mit den Leitstiften für die Feder und unten mit der Ringschraube, um die gewundene Feder einzuhängen. Die Figur 294 zeigt diese gewundene Feder. Die Figur 295 stellt die Klammer mit dem Oehr in der Mitte vor. Die beiden Spitzen derselben werden in den Körper des Tremulanten eingetrieben. Die Fig. 296 zeigt die Feder, welche das innere Ventil schließt.

§. 355. Wenn der Tremulant auf die durch den Canal ziehende Luft wirken soll, so wird, vermittelst des Registerzuges, die Feder HC, Fig. 289, von der Rechten nach der Linken gezogen, wodurch das Ventil a geöffnet wird. Der Wind sucht dieses wieder zu schließen, d. h. gegen den Körper des Tremulanten zu drücken, die Feder HC zieht es aber wieder ab. Auf diese Art folgt das Ventil wechselsweise der einen oder andern Kraft und bleibt dadurch in steter Bewegung. Wenn aber das innere Ventil durch die verdichtete Luft gegen den Körper des Tremulanten getrieben wird, so stößt es mit Hülfe der verdichteten Luft, welche es vor sich her treibt, das äußere Ventil GF auf, welches aber sogleich wieder schließt, wenn die verdichtete Luft entwichen ist. Dieses Zuschlagen der beiden Ventile verursacht das Geräusch, welches sich hören läßt, wenn der Tremulant in Wirksamkeit gesetzt worden ist. Das auf das äußere Ventil aufgelegte Bleigewicht muß so abgemessen sein, daß die Bewegung desselben möglich wird.

§. 356. Zusatz. Die zitternde Bewegung, welche der Tremulant in der durchziehenden Luft erzeugt, theilt sich nicht nur dem Tone der Pfeifen, sondern auch der Bewegung der Bälge mit, und dieser letztere Umstand hat die Tremulanten überhaupt als Verderber der Gebläse in Mißcredit gebracht, so daß ihre Anwendung in neuester Zeit seltener geworden ist. Die üble Werkung auf die Dauer der Bälge hat ihren Grund in dem baldigen Zerwetzen und Zerreißen der Flechsen und des Leders. Allein zu einem öftern Gebrauche ist der Tremulant ohnehin nicht gemacht, und wenn er selten (versteht sich, nur wenn es der Zweck des Spiels verlangt) angewendet wird, so wird der Nachtheil kaum merklich sein.

Das hörbare Aufschlagen der Ventile ist störend und verdirbt die gute Wirkung des Tremulanten. Al-

lein dieser Umstand läßt sich durch eine starke Fütterung, auf welche die Ventile schlagen müssen, fast beseitigen, wie ich selbst aus Erfahrung weiß. Man lege daher ein Hülfsmittel, welches dem Orgeltone zu Zeiten die starre Gleichmäßigkeit nimmt, nicht ganz bei Seite, weil es einen geringen Nachtheil verursacht oder gemißbraucht werden kann. Denn wenn besonders die letztere Ursache in's Auge gefaßt wird, so wird man gestehen müssen, daß das volle Werk bei Weitem mehr gemißbraucht wird und dadurch auf die Haltbarkeit der Bälge viel schädlicher wirkt, als es durch den seltenen Gebrauch des Tremulanten geschehen kann.

Sechster Abschnitt.

Beschreibung einer aufgebaueten oder zusammengesetzten Orgel.

§. 357. Es sind nun alle einzelnen Theile der Orgel beschrieben worden und es fehlt zur Kenntniß dieses großen Instrumentes nur noch die Zusammensetzung derselben zu einem Ganzen.

Zu diesem Zweck ist auf der Tafel **XXVIII** das Innere eines 16füßigen Werkes abgebildet worden. Es war nothwendig, diesen Gegenstand aus zwei Gesichtspuncten aufzunehmen. Es sind also eigentlich zwei Zeichnungen, eine über der andern, welche aber einander so nahe stehen, daß man leicht den Zusammenhang zwischen beiden finden wird. Damit aber der Mechanismus deutlicher in die Augen falle, so ist der untere Theil noch besonders auf der Tafel **XXIX** abgebildet worden. Die Rückseite der Orgel, welche nur aus Säulen und Füllungen besteht, ist

gänzlich weggelassen worden: daher erscheinen alle Träger und andere Stücke, welche in der Rückwand eingelassen sind, als schwebend in der Luft. Es sind auch die Seitenstücke an den Thürmen, ihre Unterlagen, sowie auch die zu den Feldern gehörigen, weggenommen worden, damit kein Gegenstand das Innere der Orgel zu sehen verhindere.

Erklärung der obern Ansicht auf der Tafel XXVIII.

§. 358. a' und b' sind die Seiten des obern Theils vom Gehäuse und zugleich die äußern Seiten der beiden großen Thürme; e', f', g' h', i' sind die großen Thürme von Innen gesehen; k', l', m', n', o' sind die großen Prospectpfeifen, welche die Thürme bilden. Man sieht daselbst die Oeffnungen oder Löcher oben an den Pfeifen, welche zur Einstimmung derselben gemacht werden mußten; die wahre Höhe der Prospectpfeifen geht von der Mitte des Aufschnittes an bis zu dieser Oeffnung; die weitere Höhe ist bloß zur Zierde und um den Platz auszufüllen. Man läßt an der untern Seite der Oeffnung ein Stück des ausgeschnittenen Metalls stehen, um die Pfeifen damit stimmen zu können, wenn sie zu hoch oder zu tief sind. Im erstern Falle wird das Metallstück etwas aufwärts gebogen, um die Oeffnung von Unten zu verkleinern, im letztern Falle wird dasselbe nach Unten abgebogen, damit sich die Oeffnung vergrößere. Dieselben Buchstaben k', l', m', n', o' bezeichnen auch die halbrunden Pfeifenhalter in den Thürmen. p, t, r, q sind die Prospectpfeifen in den Feldern. Die Pfeifen bei p und q muß man sich nebeneinander und mit einem schmalen Zwischenraume vorstellen; auch sieht man keine Oeffnungen oben in den Pfeifen, man muß sich diese hinzudenken. Da-

gegen haben die Pfeifen in den Feldern t und r jede zwei Oeffnungen. Von diesen bestimmen die untern bis zum Aufschnitte die wirkliche Länge der Pfeifen.

Windladen des Hauptwerks.

§. 359. Im Innern des Gehäuses sieht man die Hauptwindlade in vier Abtheilungen bei p', q', r', s'. Sie liegt auf starken Querstücken, welche an der Vorder- und Hinterseite des Gehäuses hinlänglich und sicher unterstützt sind.

§. 360. Ueber der Windlade sieht man die Pfeifenbreter x, y, z, w, welche an jeder Seite in Querstücken ruhen, welche durch kleine Säulen a, a, a, a, a, a a, a getragen werden. Diese Pfeifenbreter halten alle Pfeifen von mäßiger Größe in verticaler Richtung.

§. 361. Man sieht zwischen jeder Windlade einen Raum t v u, welcher einen Gang bildet. Es sind auch die gabelförmigen Einschnitte bemerklich, durch welche die zusammengehörigen Schleifen vermittelst der Koppelhölzer verbunden werden. Man legt ein Bretstück über diese Koppelhölzer, um darauf gehen zu können; diese Stücke sind aber bei t und v weggenommen worden, um die Gabeln und Koppelhölzer sichtbar zu machen.

§. 362. Es leuchtet ein, daß jede der vier Abtheilungen der Hauptwindlade nur einen Theil des zum Hauptwerke gehörigen Pfeifenwerks haben kann. Demnach ist jede Reihe Pfeifen, welche zusammen eine Stimme ausmachen, auf alle vier Windladen vertheilt. Die erste Reihe x y z ae ist die Vox humana. Der Theil x der Windlade enthält davon 10 Pfeifen; bei y sieht man 14; der Theil z hat ebenfalls 14 und bei ae sind noch 10, in Summa

48 Pfeifen. Diese Orgel hat nämlich nur vier Octaven und kein Cis_0; demnach besteht jede einfache Stimme aus 48 Pfeifen.

§. 363. Der Registerzug, welcher z. E. die Vox humana klangbar macht oder zum Schweigen bringt, wirkt gleichzeitig auf alle vier Windladen, weil, wie schon gesagt wurde, alle zu einer Stimme gehörigen Schleifen mit einander durch Koppelhölzer verbunden worden sind.

Stimmen der Hauptwindlade.

§. 364. Die Folge der Zahlen, welche man vor den Pfeifen der Vox humana sieht, bezeichnet die Folge der Töne jeder Stimme, welche zu dieser Windlade gehören. Das erste C_0 steht auf der Windlade ae und ist mit 1 bezeichnet. Der zweite Ton D_0 (weil Cis_0 fehlt) steht auf der Windlade x und ist mit 2 bezeichnet. Der dritte Dis_0 steht wieder auf der Windlade ae und ist mit mit 3 bezeichnet. Der vierte E_0 steht auf der Windlade x und ist mit 4 bezeichnet. So geht es wechselsweise fort bis zum 20sten Tone, welcher gis^0 ist. Der 21ste a^0 findet sich auf der Mitte der Windlade z. Der 22ste steht auf der Mitte der Windlade y. Man wird nun leicht nach den Zahlen die Folge der Töne finden können. Daß die Folge der Töne auf der Windlade eine andere ist, als die der Tasten, thut nichts zur Sache, weil durch die Tractur jede beliebige Ordnung der Töne auf der Windlade mit den zugehörigen Tasten in Verbindung gebracht werden kann.

§. 365. Die allgemeine Regel, nach welcher die Stimmen auf der Windlade geordnet werden, ist: diejenigen Stimmen neben das Principal zu stellen, welche durch einen Theil ihrer Pfeifen den Prospect

bilden helfen. Dann werden die noch übrigen Labialstimmen nach ihrer Größe so geordnet, daß ein allmäliger Abfall in der Länge nach der Rückseite der Windlade Statt findet. Es werden demnach stets die Mixturen den Schluß machen. Sind außer diesen noch Zungenstimmen aufzustellen, so folgen dieselben ebenfalls wieder in abnehmender Größe nach den Mixturen; denn diese Art von Stimmen müssen jedenfalls die letzten auf der Windlade sein, weil sie oft der Nachhülfe bedürfen.

§. 366. Die so eben gegebene allgemeine Regel leidet eine Ausnahme, wenn mehre Stimmen von gleichem Fußton und ähnlicher Klangfarbe auf der Windlade aufzustellen sind, z. E. ein weitmensurirtes Principal 16 Fuß und ein Bordun 16 Fuß, eine Octave 8 Fuß und ein Gedackt 8 Fuß, eine Spitzflöte 4 Fuß und ein Gemshorn 4 Fuß u. s. w. Wenn es möglich ist, so müssen solche Stimmen von einander entfernt oder es muß wenigstens eine dazwischen gesetzt werden, welche einen andern Fußton oder doch eine ganz verschiedene Klangfarbe hat. So lassen sich z. B. die Einklänge im 8 Fußton durch eine gedeckte 16füßige Stimme, und die Einklänge im 4 Fußton durch eine gedeckte 8füßige Stimme leicht trennen, ohne daß die oben empfohlene allmählige Abnahme der Größe dadurch gestört wird. Bei der Stellung der Zungenstimmen ist die Trennung der Einklänge nicht nothwendig.

§. 367. Die erste Stimme auf der Windlade, von der Rückseite gesehen, ist die Vox humana, welche eine cylindrisch geformte Zungenstimme ist. Man sehe die Windladenabtheilung ae, wo die Darstellung des Pfeifwerks am Deutlichsten ist. Die zweite ist die Clarine, welche eine conische Form hat. Die dritte ist die Cromorne, welche wieder eine cy-

lindrische Zungenstimme ist. Die vierte ist die Trompete, welche die conische Form hat. Die fünfte ist die Cimbel, eine gemischte 4chörige Labialstimme. Die sechste ist die Mixtur, eine gemischte 5chörige Labialstimme. Die siebente ist die Terz, 1⅗ Fuß; die achte ist die Quarte 2 Fuß; die neunte ist die Octave 2 Fuß; die zehnte ist die Quinte 2⅔ Fuß; die eilfte ist die Terz 3⅕ Fuß; die zwölfte ist die Octave 4 Fuß; die dreizehnte ist der Bordun 8 Fußton: die vierzehnte ist der offene 8 Fußton, dessen große Pfeifen mit im Prospecte stehen; die funfzehnte ist der Bordun 16 Fußton, dessen größte Pfeifen auf Bänken neben der Windlade stehen; daher findet man auch keine Bordunpfeifen auf den Windladenabtheilungen ae und x, weil diese mit den Baßtönen jeder Stimme besetzt sind. Die obern kleinen Pfeifen dieser Stimme stehen auf den Windladenabtheilungen y und z ganz nahe am Prospecte. Die sechszehnte Stimme ist das Principal 16 Fuß, welches größtentheils im Prospect steht. Man wird auf den Abtheilungen y und z die Discantpfeifen an der Prospectseite ein Wenig bemerken. Die siebenzehnte Stimme ist der Grand-cornet, eine gemischte 5chörige Stimme. Die weitere Erklärung der hier genannten Stimmen ist schon früher gegeben worden.

§. 368. Der **Grand-cornet** steht selten auf der Windlade, weil er, seiner weiten Mensur wegen, zu viel Platz wegnimmt. Gewöhnlicher ist es, denselben auf eine Pfeifenbank zu stellen, und zwar so hoch, daß er über das Pfeifenwerk hervorragt. Bei **b** und d sieht man die beiden Pfeifenbänke des Cornetts. Sie bestehen aus 2 Zoll dicken Bohlenstükken von hinreichender Länge und Breite zur Aufstellung der Cornettpfeifen. Es giebt zwei Arten, dieselben auszuhöhlen. Die eine besteht darin, mit einem Hohlbohrer große Löcher quer durch die Dicke

des Holzstückes zu bohren. Der Durchmesser dieser Löcher kann anfangs (für die kleinen Pfeifen) 5 bis 6 Linien betragen und wächst bis zu 8 Linien für die größern Pfeifen. Auf einer Seite werden diese Löcher durch eine darüber geleimte und genagelte Leiste, oder auch durch aufgeleimtes Leder oder Pergament luftdicht verschlossen. Die gebohrten Löcher bilden gewissermaßen kleine Cancellen, welche ebenso mit Leim ausgegossen und getränkt werden, wie die Cancellen der Windlade.

Die andere Art, die beiden Pfeifenbänke auszuhöhlen, besteht darin, daß kleine Cancellen mit der Säge eingeschnitten werden, wie man in Fig. 297, Tafel **XXVII**, sieht. Die Pfeifenbank braucht nur 1½ Zoll Dicke zu haben; die Einschnitte werden 1 Zoll tief gemacht. Nachdem die abgeschnittenen Holzstücke mit dem Meißel herausgenommen und die Cancellen glatt gemacht worden sind, so wird an die untere offene Seite derselben ein Bretstück von 4 bis 5 Linien geleimt und genagelt. Ein schmäleres Stück wird auf einer Seite angeleimt und genagelt, um die Cancellen auf einer Seite zu verschließen. Auf der andern schmalen Seite wird ebenso eine Leiste angeleimt und angenagelt, in welche aber runde Löcher gebohrt werden, welche den Anfang der Cancellen machen und zur Aufnahme der Conducten bestimmt sind. Die Cancellen werden mit Leim ausgegossen. An beide Enden werden ebenfalls zwei kleine Leisten geleimt, damit die Pfeifenbank an allen vier Seiten mit einem kleinen Sims verziert werden kann, wie man in Fig. 300 sehen kann. Diese letztere Art ist der erstern vorzuziehen, weil die nach derselben bearbeiteten Stücke luftdichter werden.

Die obere Seite der Pfeifenbänke enthält so viele Löcher, als der Cornett Pfeifen hat, demnach in der

Regel fünf für jeden Ton. Uebrigens läßt sich der Cornett und die nach der Pfeifenbank gehenden Conducten leicht bei b und d auf der Zeichnung erkennen. Die Ordnung der Aufeinanderfolge der Töne entspricht den Zahlen, welche man an den beiden Windladenabtheilungen q' und r' sieht.

§. 369. Die Baßpfeifen des Bordun 16 Fußton o m rechts und n l links sind Holzpfeifen, welche auf Pfeifenbänken stehen und durch bleierne Conducten ihren Wind aus der Windlade erhalten, welches die Orgelbauer verführte Pfeifen nennen. h auf der linken und i auf der rechten Seite zeigt diejenigen Bordunpfeifen, welche zunächst auf die verführten folgen. Die Discantpfeifen sind wenig bemerkbar. Es sind Metallpfeifen auf den Windladen q' y und r' z; e und c sind die Baßpfeifen des Bordun 8 Fuß, wovon die höhern Töne auf allen vier Abtheilungen schon angezeigt worden sind.

§. 370. Man wird schon bemerkt haben, daß in der Stellung der Stimmen auf der hier beschriebenen Windlade keine Rücksicht auf die Einklänge genommen worden ist; denn es stehen die beiden 16 Fuß, die beiden 8 Fuß, die Quarte und Octave 2 Fuß nebeneinander. Man nehme jedoch diese Stellung nicht als Muster an, obgleich die Orgel von einem geschickten Meister gebauet worden ist.

Die Windlade zum Soloclavier (**Recit**).

§. 371. Zwischen den Pfeifen des **Grand-cornet** ist die Windlade f g des **Recit** m' mit den zugehörigen Stimmen aufgestellt. Sie liegt auf zwei Stützen, welche an den Pfeilern des Gehäuses befestigt worden sind. Von dem Pfeifwerk ist nur die Trompete sichtbar; der Cornett ist wegen seiner kleineren Pfeifen hinter der Trompete verborgen. Der

Windkasten an der Windlade fg ist geöffnet. Man bemerkt darin die Ventile, die Windsäckchen, die obern Theile der Hülsen, die SS (Drahtschlingen), die Federn und die Pfeifenbreter mit den darin stehenden Pfeifen. Unter dem Windkasten sieht man die Wellatur mit den zugehörigen Abstracten, welche senkrecht nach dem Solo-Clavier (clavier du recit) durch den Zwischenraum gehen, welchen die beiden Abtheilungen der Windlade q'y und r'z bilden. Der Windcanal, welcher diese kleine Windlade mit Wind versorgt, befindet sich hinter den Abstracten und kann nicht gesehen werden. Er mündet unten in das große Stück des Canals ein, welcher die Verbindung zwischen den beiden mittleren Abtheilungen q'y und r'z herstellt. Es sind die beiden verticalen Eisenstangen mit vorgestellt worden, welche durch den Zwischenraum durchgehen. Sie gehören zur Registratur der beiden Stimmen des Soloclaviers. Man bemerkt nahe am obern Ende einen Arm, welcher in eine horizontale Stange eingreift. An beiden Enden derselben sind gabelförmige Einschnitte, um die untern Enden der Wippen aufzunehmen. Man sieht diese Mechanik an beiden Seiten.

Die Pedalwindlade mit den zugehörigen Stimmen.

§. 372. Auf den beiden äußersten Seiten des Gehäuses und in derselben Höhe, wie die Hauptwindlade, liegen die beiden Abtheilungen der Pedalwindlade 2 und 3, von welchen die auf der linken Seite mit offenen und die auf der rechten Seite mit geschlossenen Windkasten vorgestellt worden ist. Man sieht auf beiden Windladen die Pfeifenbreter mit ihren Stützen und die Stimmen, welche darauf gestellt sind. Die Windladen erhalten ihren Wind aus dem

Windkasten der Hauptwindlade *). Der Stimmen sind vier, nämlich: eine Flöte 8 Fuß, eine dergleichen 4 Fuß, eine Trompete 8 Fuß und eine Clarine 4 Fuß. Die Trompete ist links mit 4, 4 und rechts mit 5, 5 bezeichnet. Die Pfeifen sind conisch und fangen vom G_1 an. In der Zeichnung sind die Pfeifenhalter weggelassen worden, welche so große Pfeifen unumgänglich nöthig haben. Auch bei den großen Pfeifen der Hauptwindlade sind die Pfeifenhalter weggelassen worden. Ihre Beibehaltung würde zu viel von den andern Theilen verdeckt haben. Die Clarine ist links mit 6, 6 und rechts mit 7, 7 bezeichnet worden. Die Flöte 8 Fuß von Holz ist links mit 8 und rechts mit 9 bezeichnet. Die kleinen Pfeifen können nicht gesehen werden, weil sie in der Nähe des Prospectes stehen. Die Flöte 4 Fuß ist nicht sichtbar. Man sieht, daß die hölzernen Pfeifen auf Bänken stehen und ihren Wind aus der Pedalwindlade durch Conducten erhalten. Man bemerkt an jeder der beiden Abtheilungen die vier Schleifen, deren Bewegung durch eiserne Wellen bewirkt wird, wovon man die Mechanik besser auf der untern Zeichnung sieht.

Erklärung der untern Zeichnung auf der Tafel XXVIII.

§. 373. Diese Perspective stellt den gewöhnlichen Mechanismus der Orgel so vor, wie man ihn in der Mitte der Orgel und etwa in 5 bis 6 Fuß Entfernung stehend sehen würde. Man bemerkt, daß die untere Zeichnung von der obern durch einen leeren Zwischenraum getrennt ist, der aber nothwendig war, weil die Vorstellung der Windladen, der Schlei-

*) Eine Einrichtung, die im Allgemeinen nicht zu empfehlen ist; hier ist dieselbe jedoch nicht fehlerhaft, weil das Pedal nur wenig und nur kleine Stimmen hat.

sen und Koppelhölzer u. s. w. wiederholt werden mußte, nämlich so, wie diese Gegenstände von Unten gesehen werden.

Hauptwindlade.

§. 374. c und d, Fig. 301, Tafel **XXVIII**, sind die beiden Seiten des Gehäuses von Innen gesehen. Man sieht zunächst die untere Seite der vier Windladenabtheilungen, bezeichnet mit 1, 2, 3 und 4, welche fast ganz sichtbar sind. Die Koppelhölzer, welche die Schleifen verbinden, sind in den drei Zwischenräumen oder Gängen zwischen den Windladenabtheilungen sichtbar. Die Nummern 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 und 12 sind Balkenstücke, welche die Windladen tragen. Man muß sich ihre Befestigung in der Rückwand des Gehäuses dazu denken. 13 und 14 sind zwei andere Balkenstücke oder starke Platten, wohl befestigt unter den Gängen der Windladenabtheilungen 1, 2, 3 und 4. In ihnen haben die Wippen ihre Achsen. Die obern Theile dieser Wippen greifen in die Koppelhölzer der Schleifen und die untern Theile stehen mit den Schlüsseln oder Schiebestangen in Verbindung. Die letztern sind mit ihren andern Enden an die oberen Arme der stehenden Wellen befestigt. Die beiden starken Stücke, in welchen sich die Zapfen der stehenden Wellen befinden, sind oben mit 15 und 16 und unten mit 17 und 18 bezeichnet. Die Registerstangen, welche man an den beiden Seiten der Claviatur bei 45 und 46 sieht, sind mit den untern Armen der nämlichen stehenden Wellen verbunden.

§. 375. Unter den horizontalen Schiebestangen, welche beinahe alle gleich lang sind, bemerkt man auf jeder Seite eine, welche viel länger ist als die übrigen. Sie setzt eine horizontale Welle in Bewegung, welche mit dem andern Arm in das untere Ende der Wippe eingreift und dadurch eine Schleife der Hauptwindlade in Bewegung setzt. Diese Abweichung

kommt daher, daß auf jeder Seite eine Wippe weggelassen werden mußte, weil der Windcanal, welcher den Wind von einer Abtheilung der Windlade in die andere führt, den Raum dazu wegnahm. Es mußten also beide Wippen an die äußersten Enden der 3. und 4. Abtheilung gebracht werden. Diese Methode wird in vielen Fällen angewendet, wenn die Hauptwindlade nur aus zwei Abtheilungen besteht.

§. 376. Die Windkasten der Hauptwindlade sind mit 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 und 26, Fig. 302, Taf. **XXIX**, bezeichnet. Der erste auf der linken Seite bei 19 ist geöffnet, um die Ventile sichtbar zu machen. Alle andern sind geschlossen. Das Gehäuse dieser Orgel ist nicht dazu eingerichtet, die Windkasten an der Prospectseite durch Wegnahme des Frieses öffnen zu können, wie es die gewöhnliche Praxis ist, sie mußten also im Innern geöffnet werden. Man sieht ihre Spünde, welche in zwei Platten an jedem Windkasten bestehen. Sie werden vermittelst eiserner Vorreiber und Keile an dem Windkasten festgehalten.

§. 377. Die vier Windladenabtheilungen erhalten ihren Wind aus dem Hauptcanal 28, 29, 32, dessen oberes Ende unter dem Windkasten 21 einmündet, von wo er sich in die andern Abtheilungen durch die Communicationscanäle zwischen den Windladen vertheilt. Das Gebläse, welches sich hinter der Orgel befindet, giebt seinen Wind in den Hauptcanal 28, von wo derselbe in den Kasten des sanften Tremulanten 29 eintritt. Von hier aus geht der Wind in die Windlade durch den Canal 32 und in das Positiv durch den Canal 30.

Claviaturen, Wellaturen und sanfter Tremulant.

§. 378. Nr. 27 der Taf. **XXIX** bezeichnet die vier Claviere von hinten gesehen. Das unterste ge-

hört zum Positiv, das zweite zum Hauptwerk, das dritte ist das Soloclavier und das vierte gehört zum Echo. Das zweite oder Hauptclavier öffnet die zugehörigen Ventile der Hauptwindlade vermittelst der Wellatur, bezeichnet mit 34, 35, 36, 37 und 38, Taf. XXIX. Die obern mit den Windsäckchen verbundenen Abstracten sind deutlich sichtbar, die untern, an welchen die Tastatur hängt, sind es weniger, wegen dem Echo und der Abstracten zum Recit, welche hier eine kleine Verwirrung verursachen, wodurch es schwer wird die Construction dieser Tractur zu untersuchen. In der zweiten Abtheilung dieses Bandes wird dieser Gegenstand deutlicher gemacht werden.

§. 379. Nr. 31 zeigt den Verschluß des sanften Tremulanten. Man sieht über den Kasten das krumme Eisen hervorragen, mit welchem das Ventil gehoben wird, wenn der Tremulant in Ruhe gesetzt werden soll. Auch ist das Windsäckchen über der Oeffnung und um das Eisen bemerklich, so wie ein Theil des Registerzugs. Der Registerzug zum starken Tremulanten 33 ist durch die stehenden Wellen verdeckt.

Soloclavier (Recit).

§. 380. Es ist dieses, wie schon bemerkt wurde, das dritte Clavier. Man sieht die zugehörigen Abstracten durch die Koppelhölzer der Hauptwindlade gehen. Oben hängen dieselben an der zum Recit gehörigen Wellatur. Man sieht auf beiden Seiten der Claviatur zwei starke verticale Eisenstangen, von welchen jede unten einen Arm hat, welcher in die Registerstange greift. Oben hat jede Welle einen andern kürzeren Arm, welcher in eine horizontale Schiebestange greift. Diese ist mit dem andern Ende an den untern Arm einer zweiten stehenden Welle

befestiget, welche durch die Koppelhölzer der Hauptwindlade geht und oben die Wippen und Schleifen des Recit bewegt, wie schon früher gesagt wurde. Die Ansicht der Figur wird es vollends begreiflich machen, auf welche Weise diese Glieder auf die beiden Schleifen des Recit wirken.

§. 381. Die Nummern 39, 40 und 41, Taf. XXIX, bezeichnen das Echo, welches durch das vierte Clavier gespielt wird. 39 zeigt die Pfeifen des Echo an, welche aus einem Cornett von 3 Octaven bestehen. Weil diese Stimme in dem Fuße des Gehäuse ihren Platz hat, so macht sie nur einen schwachen Effect in der Kirche; daher rührt der Name Echo. 40 ist die Windlade, deren Windkasten geöffnet ist. 41 bezeichnet die gebrochenen Hebel oder Wippen an den Enden gesehen, welche mit den Pulpeten und Ventilen verbunden sind. Die Figur 298, Taf. XXVII, stellt diese gebrochenen Wippen vor. Die Abstracten 41 gehen unten an die Tasten des vierten Claviers und oben an die Enden der Wippen. Diese Methode, sich der gebrochenen Wippen zu bedienen ist nicht die beste. Indessen muß sie in solchen Fällen doch geduldet werden, weil der Windkasten unter der Windlade ist und also die Ventile abwärts gezogen werden müssen. Besser ist es aber, den Windkasten über die Cancellen zu legen. Der Wind wird aus dem Hauptcanal genommen. Weil das Echo gewöhnlich nur aus einer Stimme (einem Cornett) besteht, so hat die Windlade keine Schleifen, Dämme und Pfeifenstöcke, folglich auch keine Registerzüge. Die Pfeifen werden unmittelbar auf das Fundamentalbret gesetzt, welches für diesen Fall etwas dicker als sonst gemacht wird. Indessen ist es doch bisweilen nöthig, den Wind zum Echo abzusperren, z. B., wenn ein Ventil hängen bleibt. Man bewirkt dieß durch ein Sperrventil, welches in dem besondern

Canal zum Echo angebracht wird. Das Sperrventil hat die Form und Einrichtung des sanften Tremulanten, nur in einer entgegengesetzten Richtung. Die Kraft des Windes drückt nämlich gegen das Ventil des Tremulanten, um es zu öffnen, aber gegen das Sperrventil, um es zu schließen. Es wird bei'm Gebrauch des Echo durch ein ähnliches gebogenes Eisen, wie bei'm Tremulanten, offen gehalten. Sobald dieses Eisen durch den Registerzug weggezogen wird, so fällt das Ventil auf den Rahmen und der Wind versperrt sich durch seinen eigenen Druck den Weg.

Positiv.

§. 382. Mit dem ersten Clavier wird das Positiv gespielt, welches sich in einem besonderen Gehäuse vor der großen Orgel befindet, wie die Tafel **XXX** das Nähere angeben wird. Man sieht auf der Tafel **XXIX** die Stecher 27 und 42, welche in kleinerer Zahl gezeichnet worden sind, als sie sich in der Wirklichkeit finden, um Undeutlichkeit zu vermeiden. Ihr oberer Theil geht durch die Scheide unter das Clavier. Unten stehen sie auf den horizontal liegenden Wippen, welche bis unter den Windkasten des Positivs reichen. Ein Theil des zum Positiv gehörigen Druckwerks 55, 56 ist weggelassen worden, weil es die Tractur zum Pedal verdeckt haben würde. Diese abgeschnittene Tractur besteht nur in 6 Wellen, weil nur 6 Töne des Positivs versetzt worden sind um die Baßpfeifen jeder Stimme an beide Seiten des Gehäuses zu bringen.

§. 383. Die Nummern 43, 44, Taf. **XXIX**, bezeichnen die großen Wellen zum Oeffnen und Schließen der Schleifen des Positivs. Die Registerstangen, welche sich an beiden Seiten der Claviatur finden, sind an die obern Arme der Welle befestigt. Unten

haben diese Wellen kürzere Arme bei 45 und 46, in welchen lange Schiebestangen durch Vorstecker fest gehalten werden, welche unter dem Fußboden weggehen und deren andere Enden mit den untern Armen der kurzen Wellen verbunden sind, welche sich an beiden Enden der Positivwindlade befinden. Diese kurzen Wellen haben oben jede einen zweiten Arm, welcher in die Schleife eingreift. Man sieht diese langen Schiebeleisten ein wenig bei 45 und 46. Die großen stehenden Wellen des Positivs haben ihre Zapfen oben in den Bohlenstücken 17 und 18 und unten in zwei Platten, welche auf dem Fußboden befestigt sind. Man sieht in der Fig. 255 der Tafel **XXVI** hinlänglich, wie die Schleifen des Positivs durch die Registratur geöffnet und geschlossen werden.

Pedal.

§. 384. Die beiden Abtheilungen der Pedalwindlade sind mit 47 und 48, Taf. **XXVIII**, bezeichnet. Die eine Seite derselben ruht auf den Querstücken 49 und 50. Der Wind wird ihnen durch die Canäle 51 und 52 zugeführt, welche in die Windkasten der Hauptwindlade einmünden. Unter diesen Windcanälen sieht man die beiden andern Querstücke, welche das andere Ende der Windladen tragen. Links ist der Windkasten offen, rechts geschlossen.

§. 385. Die Enden der Pedaltasten machen sich bei 53 und 54, Taf. **XXIX**, bemerkbar. Man sieht hier die senkrechten Abstracten, welche von den Tasten ausgehen. Das obere Ende ist an einen der beiden Schenkel der doppelten Winkelreihe 55 und 56 befestigt. Horizontale Abstracten 56, 58 und 55, 57, sind mit einem Ende in den andern Schenkel derselben Winkelreihe und mit dem andern an einen Schenkel der einfachen Winkelreihe 58 und 57 ange-

hängt. Verticale Abstracten 61, 62 und 59, 60 mit dem untern Ende in den zweiten Schenkel bei 61 und 59 und oben in den ersten Schenkel der einfachen Winkelreihe 62 und 60 eingehängt. Schräge Abstracten, welche man nur theilweis auf der Taf. XXIX sieht, welche aber vollständig auf der Taf. XXVIII Nr. 64, 66 und 63, 65, abgebildet sind, sind mit ihrem untern Ende in den zweiten Schenkel der Winkelreihe 64 und 63 und mit dem obern an den ersten Arm der Wellatur 66, 68 und 65, 69 angehängt. Die Abstracten, welche an den Pulpeten hängen 48 und 47 sind unten an die zweiten Arme der Wellatur 68 und 69 gehängt. Um dieß alles besser zu verstehen, kann man die Fig. 237 wieder ansehen und die §§. 316 bis 323 nachlesen.

§. 386. Die Registratur zum Pedal ist schon in den §§. 329 bis 331 erklärt worden, wozu die Fig. 261 gehört. Hier folgt die Anwendung davon. Man sieht zuerst, Taf. XXVIII, vier eiserne Wellen, 70 rechts und 71 links an jedem Ende der Pedalwindlade. Sie haben oben knieförmig gebogene Arme, welche in die Schleifen eingreifen. Unten befinden sich längere Arme, von der gewöhnlichen Art, an welchen Stangen befestiget sind, welche bis zur andern Windlade gehen und an derselben ebenfalls mit den untern Armen der Wellen zusammenhängen. Es kann also, z. B., die Welle 70 sich nicht ohne die Welle 71 bewegen, weil sie durch die erwähnten langen Schiebestangen zusammen verbunden sind. Die letzteren sind auf der Zeichnung nahe am Anfange und Ende abgebrochen worden; man muß ihre Länge von 72 bis zu 73 annehmen. Auch sind die stehenden hölzernen Wellen nicht mit vorgestellt, welche in diese Schiebestangen eingreifen. Man bringt sie im Hintergrunde nahe in der Mitte des Gehäuses an. Sie sind mit zwei Armen versehen, die oberen greifen in

die erwähnten Schiebestangen und die untern in die Registerstangen, welche auf beiden Seiten der Claviatur herausragen. Die Wirkung aller dieser Theile ist schon erklärt worden.

Ansicht von dem Innern eines Positivs.

§. 387. Die Taf. XXX, Fig. 303, stellt das Innere eines gewöhnlichen Positivs perspectivisch vor. Es sind die hintern Thüren und die Boden der Thürme und Felder weggenommen worden, um Alles von dem günstigsten Standpuncte aus sehen zu können. A und B sind die Seiten des Gehäuses, an welchen die Thürme C und D stehen; E ist der mittlere Thurm; F und G die beiden Felder; H I bezeichnet das Aeußere des Windkastens, an welchem man das Eisenwerk zum Verschluß desselben sieht. Die Hebel oder Wippen K L ruhen auf der Unterlage M N und werden durch Stifte in dieser Lage gehalten, welche in die Unterlage eingeschlagen worden sind. Jede Wippe hat auf dieser Stelle ein Loch, welches unten den Stift umschließt, nach oben aber länglich wird. Alle Wippen werden in der Form eines Fächers durch einen Rechen gehalten, welcher sich unter den Pulpeten des Windkastens befindet. Dieser Rechen besteht aus einer Holzleiste von der Länge der Windlade, in welche für jede Wippe zwei Stifte eingeschlagen sind, welche dieselbe genau unter ihre Pulpete halten. Das andere Ende von jeder Wippe K L hat ein kleines Loch, in welchem der an dem Stecher befindliche Stift sitzt. Es ist schon gesagt worden, daß auf den obern Enden der Stecher die Tasten ruhen. Der Wind geht aus dem Canal O P in den Windkasten.

§. 388. Q und R sind die langen Schiebestangen, deren Anfang auf der Tafel XXIX mit 45 und 46 bezeichnet wurde. Q und R sind die Fortsetzung davon. Sie gehen an beide Seiten der

Windlade an die untern Arme der kleinen stehenden Wellen, deren obere Arme eine knieförmige Biegung haben, welche in die zugehörige Schleife eingreift. Das letztere kann auf der Tafel XXX nicht gesehen werden, man nehme daher Fig. 255, Taf. XXVI, mit der Erklärung §. 332 zur Hand. Man sieht auf der Tafel XXX nur die oberen Platten bei c und d, in welchen sich die obern Zapfen der Welle bewegen.

§. 389. Die Thürme im Prospect dieses Positivs haben nicht so viel Höhe, daß die größten Pfeifen des Principal 8 Fuß darin stehen konnten; es sind daher C D und Dis auf Bänke bei I und S gestellt worden. Die andern Holzpfeifen V und T sind die Baßpfeifen des Bordun, wovon sechs bei T und eben so viel bei V stehen. Ihre Folge ist hinter den mittlern Thurm A E gestellt worden. Die Pfeifen, welche gleich hinter denen bei A E stehen, sind die Folge des Principal 8 Fuß. Sie stehen in ihren Löchern auf der Windlade. Die nächstfolgenden Rohrflötenpfeifen sind die Fortsetzung der hölzernen Bordunpfeifen. Nach diesen folgen die andern Stimmen, nämlich: die Octave 4 Fuß, die Quinte 2⅔ Fuß, die Octave 2 Fuß, die Terz 1⅗ Fuß, die Quinte 1⅓ Fuß, die Mixtur und Cymbel. Die vorletzte Stimme ist die Trompete U und X und die letzte Y und Z ist die Cromorne. a und b sind die Pfeifenbänke, auf welchen die Baßpfeifen des Bordun und die hölzernen Pfeifen des Principal 8 Fuß stehen. Man sieht die bleiernen Conducten, welche den Pfeifen ihren Wind aus der Windlade zuführen.

Durchschnitt einer Orgel mit einem Rückpositiv.

§. 390. Die Tafel XXXI stellt das Innere einer Orgel vor, welche in der Mitte von vorn nach

hinten senkrecht durchschnitten und ein Theil weggenommen worden ist. Diese Zeichnung soll besonders dasjenige noch deutlich machen, was die Claviaturen zunächst betrifft, weil diese in den vorigen Zeichnungen fast gar nicht sichtbar waren. Bei 2 sieht man die Hälfte des Gehäuse zum Positiv mit den zugehörigen Pfeifen; 3 ist das große Gehäuse. Man sieht den Organisten an der Orgel in Thätigkeit, so wie auch den Calcanten. Der Wind tritt zuerst in den Canal 40, dessen Ende mit abgeschnitten ist. Aus diesem Canal 40 geht der Wind in den Kasten des sanften Tremulanten 17 durch den Canal 16. Von dem sanften Tremulanten vertheilt er sich an zwei Orte: er steigt in den Windkasten der Hauptwindlade 19 durch den Canal 18 und strömt zugleich auch in den Windkasten 21 des Positivs durch den Canal 20. Aus dem Windkasten der Hauptwindlade 19 geht der Wind auch noch in den Windkasten der Pedalwindlade 37.

§. 391. Bei 6 sieht man die ebenfalls durchgeschnittenen vier Claviere, wodurch verschiedene Stücke ihrer Construction sichtbar geworden sind, z. B., die hintern Querstücke mit den Rinnen (Ruthen), worin die Tasten durch Vorstecker gehalten werden; die Querstücke, auf welche die Tasten sich stützen, wenn sie niedergedrückt werden; die Anhängedrähte und Oesen; die Stecherscheide unter den Claviaturen; das Vorsetzbret vor den Füßen des Organisten, zum Schutz der innern Mechanik. (Dieses Vorsetzbret ist zum Wegnehmen eingerichtet und ruht deswegen in einem Falz.)

§. 392. Hinter der Pedalclaviatur sind die von den Tasten ausgehenden Abstracten bemerklich, so wie auch die Unterlage, auf welcher die niedergedrückten Tasten ruhen; ferner das vordere Querstück mit der Rinne, in welcher das Ende der Tasten

durch Vorstecker gehalten wird; die Tafel, durch deren Einschnitt die Tasten gehen *).

§. 393. Unter der Pedalclaviatur liegen horizontal die Wippen zum Positiv 23 und an ihrem Ende die Stecher 24, welche oben die Tasten tragen, unten aber in den Löchern der Wippen stehen. Diese letztern ruhen auf der Unterlage 25; ihr vorderes Ende geht unter die Windlade des Positivs 21, 26, 27, 28, welche, ebenfalls zerschnitten, das Innere des Windkastens, den Verschluß, die Federleiste 21, die Ventile, die kleinen Stecher 28, welche die Ventile heben und unten in den Wippen stehen; einen Cancellenschied 28, 26; die Fundamentaltafel, die Schleifen, Dämme, Pfeifenstöcke und Pfeifenbreter, mit einer Menge Pfeifen; den Fußboden 30, 29, 21 zwischen den beiden Gehäusen, auf welchen das Pedal und die Pedalbank steht, sehen läßt.

§. 394. Bei 31 sieht man eine Reihe Abstracten, welche unten an den Tasten, oben an den Armen der Wellatur 32 hängen. Von der Letztern sieht man die durchschnittenen Wellen. Man bemerkt die Ventile in dem Windkasten der Hauptwindlade 19, unter demselben die Hülsen der Windsäckchen, in welche die Abstracten eingehängt sind, welche von den andern Armen der Wellatur 32 ausgehen. An der Windlade 19 sieht man die Schleifen, Dämme, Pfeifenstöcke, Pfeifenbreter u. s. w. mit soviel Pfeifenreihen, als Schleifen vorhanden sind.

§. 395. Die Pedaltasten 7 hängen an den Abstracten bei 38, welche an den Winkeln 33 ziehen; von da gehen andere Abstracten zur einfachen Winkelreihe 34; von dieser zur Winkelreihe 39 und von dieser zur Wellatur 36. Diese letztere steht durch die zweite Reihe Abstracten und Aermchen mit den

*) Es ist nämlich eine Pedalclaviatur nach alter Art.

Ventilen 37 in Verbindung. Auf der Windlade 37 sieht man die Pfeifenbreter mit den darin stehenden Pfeifenfüßen. Von den Körpern der Pfeifen ist wenig zu sehen.

§. 396. Man bemerke, daß der Organist die unterste Taste niedergedrückt hat, in Folge dieses ist auch die unterste Wippe durch den Stecher niedergedrückt und bei 28 gehoben worden, wodurch sich das Ventil geöffnet hat. Der starke Tremulant ist bei 12 an den Canal 18 angebracht worden. Es ist in dieser Zeichnung die Mechanik zur Regierung der Schleifen weggelassen worden, um die Wirkung der Claviere deutlich zu machen und die Einführung des Windes zu zeigen.

§. 397. Zusatz. Die vorigen Beschreibungen und die darauf bezüglichen Zeichnungen geben eine deutliche Vorstellung von der Bauart, wie sie zur Zeit des Don Bedos war und sich im Wesentlichen bis auf die neueste Zeit erhalten hat. Nach meiner Ansicht muß es für jeden deutschen Orgelbauer, der nicht Gelegenheit gehabt hat, französische Werke zu sehen, interessant und lehrreich sein, diese Constructionsweise kennen zu lernen. Es würde mir nun zwar ein Leichtes sein, neben diese die Bauart einer deutschen zu stellen, wozu ich nur die hiesige Stadtorgel wählen dürfte, weil diese besonders in Bezug auf die drei Manuale eine musterhafte Einrichtung hat; allein es würde die Ausmessung und Abzeichnung derselben die Kosten, welche auf dieses Werk verwendet werden müssen, bedeutend vermehren, daher werde ich suchen, die in den vorigen §§. gegebenen Beschreibungen auf die deutsche Bauart anzuwenden, nachdem ich erst vorher die wesentlichen Unterschiede beider nachgewiesen habe.

1) Die auffallendste Abweichung ist das Rückpositiv, welches in Deutschland fast gar nicht mehr

angewendet wird. Ob dieß ein Fort- oder Rückschritt in der Orgelbaukunst ist, läßt sich nur bedingungsweise sagen. Sieht man vorerst auf die Wirkung des Orgelwerks, so ist nicht zu leugnen, daß in dem Rückpositiv ein Vortheil für den Ton liegt uud zwar schon darum, weil das Pfeifwerk gänzlich getrennt von dem übrigen der großen Orgel ist; denn das, was Don Bedos mit Recht von der Zusammenstellung der Einklänge auf einer Windlade sagt, gilt in größerem Maßstabe von der Zusammenstellung mehrer Werke in ein Gehäuse. Fragt man nun aber, warum dieser Vortheil in der jetzigen Zeit gänzlich außer Acht gelassen wird, so finden sich zwei Gegengründe, welche dem eben erwähnten Vortheile hinlänglich das Gleichgewicht halten. Der erste und wohl wichtigste liegt in der neueren Bauart der Kirchen. Eine Orgel, welche ein Rückpositiv haben soll, muß auf einem eigens dazu erbauten Chore aufgestellt werden, wozu neuere Kirchen selten eingerichtet werden. Dagegen findet man in vielen derselben eine bedeutende Höhe und Breite zur Ausbreitung des Pfeifenwerks, wodurch die Rückpositive entbehrlich werden. Der zweite Grund liegt in der Wirkung des Rückpositivs auf den Orgelspieler. Dieser muß durch eine zweckmäßige Anordnung und Lage der Claviaturen und Windladen in den Stand gesetzt werden, die Wirkung seines Spiels selbst beurtheilen zu können, was bei einem Rückpositiv gar nicht möglich ist. Es ist daher keinem Organisten zu verdenken, wenn er sich bei der Anlage einer neuen Orgel das Rückpositiv verbittet. Ich würde es eben so machen und das Gute, was es gewährt, auf jedem andern Wege zu erlangen suchen.

Die zweite Abweichung betrifft die beiden Claviere, Recit und Echo. Das letztere ist, wie man gesehen hat, nur mit einem Cornett besetzt, der unten

im Gehäuse seinen Platz hat. Die Anwendung sagt der Name schon; es werden nämlich Sätze, die mit dem Grand cornet oder dem Cornet de Recit gespielt worden sind, als Echo auf diesem Claviere wiederholt. Dergleichen Einrichtungen findet man auch in deutschen Orgeln, z. B. in der Domorgel zu Merseburg; es wird jedoch nicht ein besonderes Clavier zum Echo verwendet, sondern der Echocornett gehört zu einem der Nebenwerke, wird aber vom Pfeifenwerk abgesondert, in einen Kasten gesteckt oder im Thurme aufgestellt, wenn dieser sich neben der Windlade befindet und erhält seinen Wind durch Conducten. Der Vortheil dieser ganzen Einrichtung, es mag nun die französische oder deutsche sein, ist, wie man sieht, gering. Größeren Nutzen kann das Recit gewähren, welches stets mit solchen Stimmen besetzt wird, die im Ton etwas Eigenthümliches und Hervortretendes haben und daher zur Führung der Choralmelodien vorzüglich geeignet sind. Sie bestehen meistens aus einem Cornett, einer Trompete und einigen Hülfsstimmen. Das Clavier hat wenig mehr Umfang nach der Tiefe zu, als die Choralmelodien verlangen. Man sieht an der Zeichnung Taf. XXVIII wie leicht ein solches Werkchen anzubringen ist.

Die dritte Abweichung betrifft das Pedal. Die französischen Pedale haben nicht nur wenig Umfang, sondern sind auch in Bezug auf die Zahl und Größe der Stimmen gegen das Hauptmanual zurückgesetzt, woraus folgt, daß überhaupt die französischen Organisten ihre Pedale wenig brauchen; denn im umgekehrten Falle würden die französischen Orgelbauer längst zu der imposanten Tonfülle und Tiefe des Pedals gekommen sein, welche man an guten deutschen Orgeln findet.

Als eine der geringeren Abweichungen kann man auch noch die Stellung des Grand cornet ansehen, welcher in deutschen Orgelwerken, so viel mir bekannt geworden ist, auf die Windlade unter das übrige Pfeifwerk gestellt wird.

§. 398. Nach dieser Parallele wird es leicht sein, die auf den Tafeln XXVIII und XXIX gezeichnete Orgel in eine deutsche zu verwandeln. Man denke sich zuerst das Rückpositiv und auch das Echo mit den zugehörigen Clavieren weg, oder setze das erstere als Oberwerk an die Stelle, wo der Grand cornet und das Recit steht, so hat man eine Orgel nach gewöhnlicher deutscher Bauart mit zwei Clavieren. Das Pedal kann bei richtiger Besetzung nur in dem Falle gänzlich auf der Seite stehen, wenn das Orgelchor viel Breite hat. Außerdem kommt es in den Hintergrund zu stehen. Ueberhaupt gleichen sich nur kleine Orgeln in ihrer Bauart; größere sind fast immer mehr oder weniger von einander verschieden, je nachdem die Localität die Lage der Windladen und Claviere gestattet und der Orgelbauer die eine oder andere Art der Mechanik angewendet hat, um beide mit einander in Verbindung zu bringen.

Das bis daher Vorgetragene wird hinreichend sein, jedem wißbegierigen Leser eine deutliche Idee von allen einzelnen Theilen einer Orgel und ihrer Zusammenwirkung zu geben. Ihre genauere Beschaffenheit, so wie die Art und Weise ihrer Herstellung wird in der nun folgenden zweiten Abtheilung gegeben, welche ganz besonders für angehende Orgelbauer bestimmt ist.

Zweite Abtheilung.

Zweite Abtheilung.

§. 399. Um ein tüchtiger Orgelbauer zu werden, ist es nicht genug, die Theile einer Orgel genau zu kennen und mit den mathematischen Grundsätzen vertraut zu sein, nach welchen ihre richtige Größe gefunden werden kann, sondern es gehören auch eine Menge Fertigkeiten dazu, um diese Theile kunstgemäß ausführen zu können. Dieses letzte Erforderniß ist der Gegenstand der nun abzuhandelnden zweiten Abtheilung. Es wird in derselben nichts vernachlässiget werden, was dazu beitragen kann, sowohl die Freunde dieser Kunst als auch diejenigen, welche Orgelbauer werden wollen zu befriedigen. Er soll in eilf Capitel eingetheilt werden:

Das erste wird Rathschläge für diejenigen enthalten, welche eine Orgel wollen bauen lassen, desgleichen auch Anweisungen für die Architecten und Tischler, so weit diese Kunst in ihr Fach eingreift;

das zweite wird die Verfertigung der Windladen umständlich und bis in's Einzelne gehend, zeigen;

das dritte wird die Art anzeigen, wie alle zu den Windladen gehörige mechanischen Theile hergestellt werden;

das vierte wird sich mit dem Gebläse und Zubehör beschäftigen;

das fünfte zeigt, wie Zinn- und Metalltafeln gegossen werden;

das sechste lehrt die Bearbeitung der hölzernen Pfeifen;

das siebente die Bearbeitung der Prospectpfeifen;

das achte die Verfertigung aller andern Zinn- oder Metallpfeifen;

das neunte wird zeigen, wie alle gearbeiteten Theile zu ordnen und zu stellen sind;

das zehnte wird die Kunst der Intonation und Stimmung des Pfeifwerks enthalten, und

das elfte Anweisungen zur Erhaltung oder Wiederherstellung einer Orgel.

Erstes Capitel.

Erster Abschnitt.

Vorwort für den Unternehmer eines Orgelbaues.

§. 400. Wenn eine Orgel gebaut werden soll, so muß vor Allem ein tüchtiger Orgelbauer gerufen werden, welcher das Local besichtigt, wohin die Orgel gestellt werden soll. Nach Uebereinkunft mit ihm

über die Stärke und Qualität der Orgel rücksichtlich der Kirche und der Lage des Orgelchors so wie auch über die aufzuwendenden Kosten, hat derselbe einen Plan zu entwerfen und die hauptsächlichsten Maße zu geben, so wohl in Beziehung auf das Local, wenn solches verändert oder neu gebaut werden muß, als auch wegen des Gehäuses, wobei zugleich ein Architect zu Rathe gezogen werden muß. Dieser macht einen Anschlag über Alles, was in sein Bereich gehört; er macht die Zeichnungen und die Kostenanschläge zu dem Orgelchor und Gehäuse und läßt beide nach den besprochenen Maßen herstellen, im Fall nämlich das letztere nicht etwa dem Orgelbauer übertragen wird.

§. 401. Ein Orgelchor wird in allen Fällen zweckmäßiger von Stein, als von Holz, erbauet. Wenn es jedoch von Holz gemacht wird, so ist wegen der Elasticität dieses Materials sehr darauf zu sehen, daß der Fußboden unerschütterlich fest hergestellt werde; denn in diesem Falle ist es noch lange nicht genug, wenn seine Festigkeit so weit geht, daß er die Orgel sicher trägt, die letztere würde vielmehr ohne die Erfüllung der obigen Bedingung bald in Unordnung gerathen.

Diejenigen, welche die Orgel auf eine Balkenlage setzen, von welcher Stärke sie auch sein möge, welche aber in der ganzen Breite des Chors ohne Stützsäulen fortgehen, werden nicht zum Zwecke gelangen, ein dauerhaftes Orgelwerk aufzustellen. Ein solches Balkenwerk ist durch Balkenträger und Säulen auf eine der obigen Bedingung genügende Art zu unterstützen.

§. 402. Wenn der Architect ein Gewölbe machen muß, so muß im Anschlag specificirt werden, welches seine Höhe, vom Fußboden an gemessen, seine Breite und seine Tiefe sein soll, wie hoch sich das

Gewölbe erheben soll, welche Steinart und welche Verzierungen dabei angewendet werden sollen ꝛc.

§. 403. Der Anschlag des Orgelbauers soll im Einzelnen alles anführen, was zur projectirten Orgel gehört, welche Pfeifen im Prospect zu stehen kommen; wie viel Claviere sie erhalten soll und von welchem Tastenumfang; welche Stimmen zu jedem Claviere gehören und nach welcher Mensur sie verfertigt werden sollen; wie das dazu zu verwendende Material beschaffen sein soll; von welchen Holzarten die Windladen, die Mechanik, die Bälge, Windcanäle u. s. w. gemacht werden sollen und wie viel die Orgel Bälge erhalten soll, nebst ihrer Größe, Verbindung der Falten und Platten und Belederung. Wenn dem Orgelbauer die Verfertigung des Gehäuse übertragen wird, so hat er in seinem Anschlag die hauptsächlichsten Dimensionen, so wie auch die anzuwendenden Holzarten anzugeben, die Verzierungen, Vergoldungen, den Anstrich, Politur u. s. w. Man findet im Verfolge dieses Werks Musteranschläge für den Architecten, den Orgelbauer und Tischler.

§. 404. Wenn sich hinter der Orgel ein Fenster befindet, welches man aussparen will, um Licht auf dem Chore zu haben, so kann das Gehäuse darnach eingerichtet werden. Die Zeichnung auf der 82. Tafel giebt davon ein Beispiel. Wenn man eine Orgel ohne Prospectpfeifen haben will, so werden die Thürme weggelassen und die Felder mit Verzierungen ausgefüllt.

§. 405. Das große Gehäuse der Orgel darf niemals in der Mitte des Prospects ausgeschweift werden, weil in diesem Falle ein großer Zwischenraum zwischen dem Gehäuse und den Windladen entstehen würde, welcher lange Conducten zu den Prospectpfeifen und entweder eine sehr verdeckte

Lage der Claviere im Gehäuse, oder bei gewöhnlicher Lage mehr Glieder in der Tractur verursachen würde.

Zweiter Abschnitt.

Besondere Anweisung für den Tischler zur Verfertigung eines Orgelgehäuses.

§. 406. Bisweilen sind Orgeln an Orte zu bauen, wo sich kein Tischler findet, der Kenntniß genug hat, ein Orgelgehäuse herzustellen, selbst den Orgelbauern fehlt es bisweilen an Geschick, das Gehäuse zu machen oder den Tischler gehörig anzuweisen. Aus diesen Gründen sind hier die nöthigen Erklärungen gegeben über Alles, was die Arbeiter bei diesem Gegenstande in Verlegenheit setzen könnte. Man findet unter andern die Proportionen und Maße für die Thürme von allen anwendbaren Größen.

§. 407. Die Figur 308 der **XXXII**. Tafel stellt im Aufriß die Hälfte des Gerüstes eines Orgelgehäuses vor. **A, B, C, D, E** sind die Hauptstützen oder Säulen des untern oder massiven Theils. Sie müssen eine mit der Größe des Gebäudes proportionirte Stärke haben, besonders die Ecksäulen, welche genau nach dem rechten Winkel gehauen sein müssen. Alle Säulen unterstützen ein starkes Plattstück **F G**, auf welches man den Architrav des massiven Theils befestiget. Etwa 6 bis 8 Zoll von diesem Plattstück **F G** legt man ein anderes etwas breiteres **H I** auf, welches durch kleine Säulchen **K, L, M, N, O** unterstützt wird. An die Vorderseite desselben befestiget man das Gesims, welches dem massiven Theile als Karnieß dient oder als Basis

des obern Körpers, wo sich die Thürme und Felder befinden. Der Kragstein **A P** ist in seiner untern Partie **A** an die Riegel **A Q** befestigt vermittelst eines durchgehenden Zapfens A, und in seiner obern Partie **P** in das Querstück **F G**. Der Raum A **Q F P** zwischen den Riegeln **A Q** und dem Kragstein **A P** ist mit einer Füllung gleichgemacht. Man setzt noch andere Querstücke **a b c d e** unter das große Plattstück **F G**, welche dem Architrav als Rückwand dienen. Die Riegel **Q B** und **C D** macht man gewöhnlich abgerundet und verziert. Die bei **f** und **g** sollen einen Theil des Fußgesims vorstellen.

R S ist ein Pfeiler in der Mitte des Gehäuses, dessen unteres Ende in den Riegel **E T** eingezapft ist. Das obere hat Zapfenlöcher um die Zapfen der Querstücke **H I** und **F G** aufzunehmen. **T V** ist die Oeffnung für die Claviaturen. Sie hat 3 Fuß Höhe und 3½ Fuß Breite. Dieses Maß ist von dem Umfang der Claviatur abhängig. Wenn das Orgelgehäuse klein ist, so kann man von der Höhe der Oeffnung 6 Zoll oder auch 1 Fuß, wenn es nothwendig ist, wegnehmen, weil man in diesem Falle keinen so großen Raum für die Tractur braucht, welche inwendig zwischen der Windlade und dem Riegel **E T** angebracht werden muß. **U V** ist ein anderer Riegel, auf welchen die Claviaturen gelegt werden. Seine Höhe vom Fußboden an beträgt gewöhnlich 3 Fuß. Unter diesem Riegel **V U** darf weiter keiner angebracht werden, weil dieser Raum zur Mechanik für das Pedal und Positiv benutzt werden muß.

§. 408. Man umgiebt die Füllung des massiven Theils mit verzierten Rahmen, von welchen man sich nach Fig. 313 eine Idee machen kann. **a** ist die Säule, welche eine Nuth hat, in welcher die Zunge des Rahmens **b c d g** eingefügt ist. Dieser

Rahmen hat ebenfalls eine Rinne e, um die Füllung e f aufzunehmen, von welcher man einen Theil sieht. Man macht diese Rahmenstücke von einer mit dem ganzen Bau proportionirten Größe, wobei auch noch die Höhe oder Entfernung zu berücksichtigen ist, in welcher diese Einfassungen gesehen werden.

Jeder Tischler macht sein Simswerk nach seinem Geschmack. Die Füllungen h und i, Fig. 308, werden mit weniger verzierten Rahmstücken umgeben, als die übrigen. Der bei B X soll einen Pfeiler vorstellen, wonach also die Simsleisten einzurichten sind. Die Füllungen K L sind mit den Pfeilern gleich.

Die Gesimse, welche das große Querstück H Y I J und das F Z G Ae bedecken, bilden an den Orten, wo die Buchstaben stehen, einen hervorspringenden Halbzirkel, welchen die Figur 307 in Perspective und die Fig. 305 im Aufriß vorstellt. Diese Halbzirkel müssen an die Querstücke durch eingeleimte Doppelzapfen (Schlüssel) gedrängt in die Zapfenlöcher bei H, Y, I, J und F, Z, G, Ae gesetzt und verbohrt werden, dergestalt, daß diese Zapfen, welche im Innern des Gehäuses nicht hervorstehen dürfen, durch zwei Pflöcke an jedem Zapfen an dem Querstücke gehalten werden.

§. 409. Der Raum zwischen dem Karnieß H Y I J und dem Architrav F Z G Ae muß durch bewegliche Tafeln geschlossen werden. Man nennt diese Theile den Fries. Die hervorspringenden halbrunden Partien, welche den Fuß der Thürme bilden, werden durch eine Art von Reif oder halben Cylinder Fig. 314, Taf. XXXIII, und Fig. 311, Taf. XXXII, geschlossen. Sie werden aus drei Stücken gemacht, wie man an der Fig. 314 bei a und b sieht, und damit diese zwei hervorspringenden halbrunden Stücke des Karnies und des Architrav fest

genug sind, um die darauf zu setzende Last zu tragen, so setzt man zwischen sie eine kleine Säule oder Stütze von Eisen, Fig. 310, deren Platz in Fig. 314 mit c bezeichnet worden ist. Man stellt dieselbe in eine Vertiefung (in ein Loch) unter dem Karnies und in eine andere über dem Architrav. Man bemerkt diese eiserne Stütze an der Fig. 305 in dem Fries. An der Fig. 307 ist sie nicht zu bemerken, weil hier der Fries an seinem Platze vorgestellt ist, welcher die Stütze verdeckt.

§. 410. Es ist zu bemerken, daß diese Halbcirkel, welche die Füße der Thürme bilden, etwas mehr als einen Halbkreis betragen, wie man dieses bei d, Fig. 314, sehen kann, welches der Mittelpunct dieses Halbcirkels ist. Mann nennt diesen Ueberschuß des Halbkreises die Ausbauchung, welche mehr oder weniger betragen kann, je nach der Größe der Thürme. Es geschieht dieses, um ihnen ein gefälligeres Ansehen zu geben; es werden bald die Maße dazu folgen.

§. 411. Die Säulen der Thürme sind mit k, t, m, n, o, p bezeichnet. Sie sind so vorgestellt, als wenn ein Stück aus der Länge herausgeschnitten und das übrige zusammengeschoben worden wäre, um den Raum auf der Tafel zu sparen. Ihre unteren Enden sind mit Zapfen in die Zapfenlöcher, welche oben in das Querstück H Y I J gemacht sind, eingesetzt. Der Thurm o p endigt oben mit einen Simswerk, von dem man das Profil bei r s und den geometrischen Plan in der Fig. 306 sieht.

§. 412. Die Fig. 312 stellt perspectivisch den hervorspringenden halbrunden Theil dieses Simswerks vor. Man construirt dieses Simswerk im Ganzen und bringt es wie aus einem Stücke zusammengesetzt auf den Thurm, wo es eingezapft wird, wie man an den Enden bei r und q, Fig. 308,

sieht. Man befestiget alle Glieder des Karnies an den Seiten des Baues, wie es an der Zeichnung 306 bemerkt werden kann, wo man die Zapfenlöcher an der Seite sehen kann; sie müssen durch Pflöcke befestiget werden, welche man über dem Querstücke des Thurms einschlägt, denn der Theil des Thurms, welcher über die Platface hinausgeht wie von o nach r, Fig. 308, ist auf den Seiten und hinten durch Säulen, Querstücke und Füllungen geschlossen. Das was hier von einem Thurme gesagt worden ist, gilt von allen andern.

§. 413. Die Querstücke t m und n o, welche in die Säulen an den Thürmen eingezapft sind, werden mit Verzierungen überdeckt. Man giebt ihnen eine Lage, wie sie die Verzierungen nothwendig machen, damit sie nicht sichtbar werden. Es müssen demnach die Verzierungen zuerst gezeichnet werden.

§. 414. Man bemerke in der Figur 306 den Schnitt c d und a b. Der erstere c d, welcher eine gerade Linie bildet, macht keine Schwierigkeit; der zweite a b kann aber keine gerade Linie bilden, weil der Durchschnitt eines geraden Theils mit einem runden vorgestellt werden soll, wodurch nothwendig der Schnitt gekrümmt erscheinen muß. Um die Krümmung der Linie a b zu finden, zieht man alle die Parallellinien, welche auf der Figur vorgestellt worden sind, oder auch eine größere Zahl, wenn die Figur groß ist, und alle genau parallel unter sich. Durch alle Durchschnittspuncte ziehe man die Linie a b, welche nothwendigerweise gekrümmt erscheinen muß, obgleich diese Krümme in der Fig. 306 fast nicht merklich ist, weil sie so klein ist. Die Regel, welche so eben gegeben worden ist, gilt allgemein für alle Arten irregulärer Schnitte; ihre Anwendung ist nothwendig, damit alle Gesimse sich gut von der

Seite ausnehmen und ihre Glieder genau dieselben Dimensionen haben.

§. 415. Alle Verzierungen, welche zur Bedekkung der Pfeifenränder dienen sollen, sei es in den Thürmen oder Feldern, müssen stets so weit vom Gebäude abstehen, daß die an ihren Ort gebrachten Pfeifen mit demselben Bau in einer Linie und senkrecht stehen können.

§. 416. Die Verzierungen an den Thürmen werden gewöhnlich nicht in Reifform gemacht, sondern wie Gewölbebogen oder Faßdauben, welche an einander geleimt werden, wobei man nicht vergessen darf, ihnen eine hinreichende Dicke zu geben, damit es zu den Verzierungen nicht an Holze fehle. Der obere Theil dieser Verzierungen kann in eine Nuth eingelassen werden; die Seiten werden an den Säulen der Thürme befestiget. Erst wenn diese Vorarbeit an das Gehäuse angepaßt und befestiget worden ist, bekommt es der Bildhauer. Es ist schon bemerkt worden, daß die Dicke der Verzierungen über den übrigen Bau hervortreten muß.

§. 417. Man befestigt die Verzierungen der Felder auf das Gebäude mit Schrauben oder Nägeln, theils an die Querstücke, theils an die Säulen.

§. 418. Die Seiten des Gehäuses sind durch Querhölzer mit der Vorder- und Hinterseite des Gebäudes verbunden. Die Querstücke **H Y I** und **F Z G** müssen stark genug sein, damit an ihren Enden **W** und **P** Zapfenlöcher gemacht werden können, in welche die Querstücke mit Doppelzapfen Fig. 309 gesetzt werden.

§. 419. Man verfertigt einen Kragstein an der Seite, dessen Form **P A**, Fig. 308, zeigt. Es werden dazu Säulen, Querstücke und Füllungen nach dieser gekrümmten Form gemacht. Auf der Seite werden gewöhnlich die Thüren in das Innere der

Orgel angebracht. Der Theil an der Seite von W bis zum Gesims des Thurms wird mit Säulen, Riegeln und Tafelwerk ausgefüllt. Alle Thürme werden oben bedeckt. Ein Gleiches geschieht auch über den Feldern; sollte jedoch die Höhe derselben für das dahinter stehende Pfeifwerk zu gering sein, so kann nach hinten zu die Decke bedeutend erhöht werden. Gegen eine solche nach vorn abschüssige Lage ist nichts einzuwenden, wenn dadurch eine bequemere Stellung des Pfeifwerks erlangt wird.

§. 420. Zur Vervollständigung dieses Abschnitts werden noch einige Prospectzeichnungen von Orgelgehäusen aus verschiedenen Epochen gegeben, um den Orgelbauern Ideen an die Hand zu geben, wenn sie ihren Bau mit dem Baustyl der Kirche in Uebereinstimmung bringen wollen. Man darf jedoch dabei nicht außer Acht lassen, daß alle Verzierungen welche nicht zugleich einen wesentlichen Nutzen gewähren, oder einen nothwendigen Theil des Baues verschönern, nur Nebendinge sind. Die äußere Umgebung muß von der innern Einrichtung des Werks abhängig bleiben; sie ist ein Kleid, dem Ganzen ein gefälliges, kunstgerechtes und schönes Ansehen zu geben und zugleich den Gebrauch und die Wirkung des Instrumentes zu begünstigen, demnach sind die schweren Simse, welchen die Pfeifen als Säulen zu dienen scheinen, diese Massen von Bildhauerarbeit, welche nur den Ton zurückhalten und verdumpfen, diese Gallerien, auf welche man nicht kommen kann, diese Colonaden, welche nichts zu tragen haben, alle diese unnützen Zierrathen sind zu vermeiden. Man findet dergleichen Fehler an den Orgeln zu Saint-Sulpice, Taf. XXXIV, zu Saint-Denis Fig. 328, Taf. XXXV, und zu Aire sur la Lys Fig. 340, Taf. XXXVII, welches auch übrigens ihr Reichthum an Verzierungen und die Schönheit ihrer Ausführung sein mag.

§. 421. Die Fig. 334, Taf. **XXXVI**, stellt die Begleitungsorgel der Kirche Saint-Germain-l'Auxerrois in Paris perspectivisch vor. Sie ist von M. Boileau ausgeführt worden. Die Basis der Facade erhebt sich über der zweiten Reihe der Chorstühle und die Claviere sind auf einem besondern Chor.

§. 422. Die Fig. 343, Taf. **XXXVIII**, stellt die Vorderseite der Orgel der Kathedrale zu Lyon vor. Dieses von Daublaine und Callinet erbauete Werk ist ein großes achtfüßiges, in welchem sich alle Hülfsmittel der verschiedenen Ankoppelungen und Verbindungen nebst dem pneumatischen Hebel des M. Barker finden. Die Claviere sind in einem abgesonderten sogenannten Spieltisch enthalten, welchen man unten am Gehäuse sieht.

§. 423. Die Fig. 347, Taf. **XXXIX**, stellt einen Prospect im Style des 15. Jahrhunderts vor, welcher in Bezug auf Eintheilung und Verhältnisse der verschiedenen Theile zu der Orgel paßt, deren Inneres auf Taf. **LXXL** vorgestellt ist.

§. 424. Die Fig. 351, Taf. **XL**, kann für Orgeln von verschiedenen Dimensionen angewendet werden. Sie ist aber hier für einen 24 Fuß im Prospect entworfen. Das Positiv wird im Innern der Orgel vorausgesetzt, wie die Stimmen der andern Claviere. Der Styl und die eleganten und einfachen Formen machen die Anwendung dieser Zeichnung in Kirchen aus dem Mittelalter anwendbar.

§. 425. Auf der Taf. **XXXIII** sind die Vorderseite und die Details eines Positivs oder kleinen Orgel, in eine moderne Kirche oder in eine solche, wo sich wenigstens der alte Baustyl nicht sehr bestimmt ausspricht, abgebildet worden.

Die Fig. 319 zeigt die Stellung der Principalpfeifen; die drei Thürme sind durch zwei mit schnekkenförmigen Gewinden verzierte Querstücke verbunden.

Die Figur 317 zeigt das Profil davon.

Die Fig. 316 ist die Basis des Gehäuses. a b zeigen die eisernen Verbindungen, welche die verschiedenen Theile vereinigen und den Boden unterstützen.

Die Fig. 320 zeigt in einem größern Maßstabe einen der culs-de-lampe (hängende verjüngt auslaufende Zierrathen) in Perspective.

Die Fig. 315 ist der Durchschnitt des Gesimses des großen Thurms und die Fig. 318 ist der Durchschnitt desselben für die kleinen Thürme.

Die Fig. 321 ist der Durchschnitt des Frieses und die Fig. 322 zeigt eine der Rosetten desselben Frieses.

Zweites Capitel.

Construction der Windladen.

§. 426. Die Windladen gehören zu den Haupttheilen der ganzen Orgel. Sie sind das Ziel oder der Mittelpunct, wohin alle Mechanik wirken muß; daher ist es wichtig, sie nicht nur mit der größten Sorgfalt zu verfertigen, sondern auch ihnen diejenigen Dimensionen zu geben, welche mit den darauf zu stellenden Stimmen, ihrer Mensur und Intonation übereinstimmend ist. Auch die Lage der Windladen erfordert bei der Anlage des ganzen Werks die reiflichste Ueberlegung, damit die zugehörige Mechanik einfach, d. h. mit den wenigsten Gliedern angelegt und leicht in steter Brauchbarkeit erhalten werden

kann. Es giebt fast in jeder Orgel, auch in den kleinen, verschiedene Windladen, weil jedes Clavier, so wie auch das Pedal, in der Regel seine besondern Windladen hat. Von jeder Gattung wird das Nähere angegeben werden, nachdem einige allgemeine Grundsätze vorausgeschickt worden sind. Dieses Capitel wird daher in sieben Abschnitte getheilt.

Der erste enthält einige allgemeine Bestimmungen;

der zweite die Verfertigung einer der größtmöglichsten Windladen;

der dritte die Verfertigung großer Positivwindladen;

der vierte die Verfertigung der Pedalwindladen;

der fünfte die Verfertigung der Windladen für ein Echoclavier;

die sechste wird wichtige Betrachtungen enthalten über die vorhergehenden Windladen, und in dem

siebenten wird die Anweisung zur Verfertigung kleinerer Windladen gegeben.

Erster Abschnitt.

§. 427. Die Erfahrung lehrt, daß die Windladen in ihrer Breite nicht willkührlich ausgedehnt werden dürfen. Der Wind wirkt in langen und weiten Cancellen nicht augenblicklich in seiner ganzen Stärke auf das darüber stehende Pfeifenwerk, sondern es vergeht ein kleiner Moment, ehe die in der Cancelle eingeschlossene Luft, bei der Oeffnung derselben durch das Abziehen des Ventils, diejenige Dichtigkeit erlangt, welche die Luft im Windkasten hat. Man kann der Windlade aus diesen Gründen höchstens 6 Fuß Breite geben. Die Länge hingegen kann

ohne Nachtheil für die Functionen der Windlade weiter ausgedehnt werden. Indessen wird sie doch auch nicht länger gemacht, als es unumgänglich nothwendig zur Aufstellung der Stimmen ist; denn sehr große Windladen sind schwer zu bearbeiten und halten sich nicht gut.

§. 428. Es ist ein sehr zweckmäßiger Weg, welchen die Orgelbauer gewöhnlich einschlagen, wenn nämlich die Windlade sehr groß würde, dieselbe in mehre kleinere Theile abzutheilen, z. B., in 2, 3 oder 4 Theile. Diese Verfahrungsart ruht auf mehren Gründen:

1) Man erhält dadurch kürzere Windladen, welche leichter und haltbarer herzustellen sind;

2) man spart kleine Zwischenräume aus, welche es möglich machen, bei'm Intoniren und Stimmen zu allen Pfeifen gelangen zu können;

3) diese Zwischenräume machen es auch möglich, die Windladen vortheilhafter für die Prospectpfeifen zu legen, so daß diese kürzere Conducten erhalten können, als bei großen Windladen möglich ist;

4) auch diejenigen Pfeifen, welche auf Bänke gestellt werden müssen, können den Löchern in der Windlade, wodurch sie ihren Wind erhalten, näher gebracht werden.

Man sieht also, daß die Theilung größerer Windladen in kleinere ihre Haltbarkeit vermehrt, eine bessere Anordnung des Pfeifenwerks zuläßt und zur leichtern Unterhaltung desselben beiträgt. Indessen wird man diese Zwischenräume immer so klein nehmen, als möglich, damit die Tractur nicht zu sehr ausgedehnt werde; 1 Fuß ohngefähr wird dazu hinreichend sein, es müßten denn besondere Umstände breitere Zwischenräume wünschenswerth machen.

§. 429. Jeder Orgelbauer ordnet die Pfeifen der Stimmen wie er es für gut findet; allein die einfachste Art ist immer die beste. Die bequemste Methode und auch die leicht ausführbarste ist, die Baßpfeifen an die äußersten Enden zu stellen und von dieser in geordneter Folge, d. h., in ganzen Tönen nach der Mitte zu fortzufahren, so, daß sich also die Discantpfeifen gegen die Mitte zu befinden. Die innere Folge der Töne stets nach der Folge der Prospectpfeifen zu regeln, führt zu großen Unbequemlichkeiten, obgleich diese Methode von vielen Orgelbauern angenommen ist. Man muß, z. B., die Ordnung, wie sie sich auf der Windlade der Tafel **XXVIII** findet, nicht nachahmen, wenigstens nicht in dem beiden Partien q' und r', weil sie nicht bequem ist; die Anordnung der tiefen Pfeifen aber p' und s, ist gut, und es wäre besser gewesen, dieselbe Ordnung auch für die Diskantpfeifen, d. h. für die Partien q' und r' anzuwenden. Es ist nicht deßwegen, weil die Ansprache der Pfeifen darunter leidet, sie ist aber zu complicirt Der Grund, warum diese Ordnung in der Zeichnung vorgestellt worden ist, liegt in dem Umstand, daß zur Abzeichnung keine besser geordnete Orgel in der Nähe war.

§. 430. Es giebt indessen Fälle, in welchen man sich von dieser Regel entfernen muß; diese treten ein, wenn wegen Mangel an Höhe die großen Pfeifen nicht auf die angegebene Weise zu stellen sind. Alsdann müssen die großen Pfeifen in die Thürme gestellt werden, wo man gewöhnlich zureichende Höhe für dieselben findet.

§. 431. Die Höhe der Cancellen, welche von der Breite der Cancellenschiede abhängig ist, verändert sich nach der Größe und Zahl der darauf zu stellenden Stimmen. Je mehr der Stimmen sind und je größer, desto höher und breiter müssen die

Cancellen sein. Die Weite der Cancelle wird jedoch in der Regel der Größe der Ventilöffnung gleich gesetzt, denn eine größere Weite der Cancelle, als die Fläche der Ventilöffnung beträgt, würde in Bezug auf den, den Pfeifen zuzuführenden Wind, vergebens sein; es können jedoch andere Fälle eintreten, in welchen eine größere Cancelle wünschenswerth ist, was an seinem Orte weiter besprochen werden soll.

§. 432. Die Ventile, oder genauer die Ventilöffnungen (worunter bei einem abgezogenen Ventil die zwei Seitendreiecke und das vordere Rechteck begriffen werden) stehen begreiflich mit der Weite der Cancellen in genauem Zusammenhange, weil dieselben gerade so viel Wind aufnehmen und den Pfeifen zuführen müssen, als die abgezogenen Ventile einlassen, d. h. die Fläche des rechtwinklichen Querschnittes einer Cancelle muß der Fläche der Ventilöffnung gleich sein. Nimmt man also an, daß die möglichst größte Quantität Luft zum Anblasen vieler und großer Stimmen in die Cancellen gebracht werden soll, so muß außer der hinreichend großen Cancelle zugleich das größtmöglichste Ventil angewendet werden, um das Einfließen dieser Quantität Luft möglich zu machen. Große Ventile erschweren aber die Spielart sehr und dürfen daher ein gewisses erfahrungsmäßiges Maß nicht übersteigen. Die größte Länge, welche die Ventile einer stark besetzten Windlade haben dürfen, ist 12 Zoll, und die größte Breite der Baßcancellen ist 9 Linien. Wenn diese Maße überschritten werden, so wird die Spielart zu hart, weil die auf das Ventil drückende Luft den ersten Moment des Niedergehens der Taste zu sehr erschwert. Eine weitere Rücksicht der Spielart erfordert, daß die Tasten in den Baßoctaven nicht über 5 Linien Fall bekommen; in den Diskantoctaven nach und nach 1 Linie weniger. Wird nun angenommen, daß der

Anhängepunct in der Mitte der Tasten ist, so macht derselbe bei'm Niedergehen der Taste 2½ Linie Bewegung.

Es handelt sich nun darum, die Größe oder den Flächeninhalt der Ventilöffnung für ein Ventil von 1 Fuß Länge zu finden. Zu bemerken ist noch, daß das Ventil 1 Zoll Breite haben muß, damit es die Cancelle auf jeder Seite 1½ Linie überdecke.

§. 433. Wenn man das Ventil von der Cancellenöffnung abzieht, so formiren sich an jeder Seite zwei dreieckige und am Kopfe eine viereckige Oeffnung. Das Dreieck a d c (Fig. 366, Taf. XLI) stellt eine der zwei Seiten der Ventilöffnung vor; a d ist die untere Seite der Cancellenschiede; d c die obere Seite des Ventils. Man multiplicirt die Länge d c mit der Hälfte der Breite a c, welche a b ist, das Product giebt die Fläche des Dreiecks a d c. Die Länge a d ist 12 Zoll vorausgesetzt worden, die Entfernung a c ist 2½ Linie. Das halbe Product aus beiden giebt 180 □Linien, die andere Seite der Ventilöffnung giebt eben so viel, beide also 360 □Linien, wozu noch das vordere Viereck kommt (Fig. 362 a c d b) von 1 Zoll Länge und 2½ Linie Breite. Diese zwei Dimensionen mit einander multiplicirt geben 30 □Linien, welche addirt zu der vorigen Summe 360 die ganze Ventilöffnung = 390 □Linien geben. Diese Oeffnung ist einem □ gleich, dessen Seiten 19¾ Linien beträgt.

Bei der Berechnung des Vierecks, welches das abgezogene Ventil am Kopfe bildet, sind 1 Zoll, d. h. die Breite des Ventils als einer der Factoren angenommen worden, obgleich die Breite der Cancellenöffnung nur 9 Linien beträgt. Man muß aber diese Oeffnung, welche das Ventil bildet, unabhängig von der Cancelle betrachten, als wenn diese gar nicht existirte.

§. 434. Zusatz. Es ist hier die Berechnung der Ventilöffnung nach Don Bedos gegeben worden, um zu zeigen, nach welchen Grundsätzen die alten Orgelbauer ihre Ventilöffnungen bestimmten. Wenn nun auch nicht zu leugnen ist, daß der Zweck, die Größe der Ventilöffnung für eine gegebene Stimmenzahl zu finden, auf diesem Wege ebenfalls so weit erreicht werden kann, als es überhaupt in der Praxis möglich ist, so muß doch, weil die Schwierigkeit des Einströmens bei der obigen Annahme noch größer ist, als wenn nur die wahre Breite und Länge der Cancellenöffnung in der Rechnung aufgenommen wird, der Widerstandscoefficient, diesem größern Hindernisse der Einströmung entsprechen, also um so viel kleiner gesetzt, d. h. die Ventilöffnung um so viel größer gemacht werden, daß die erforderliche Luftmenge wirklich in die Cancelle einströmen kann.

Richtiger bleibt es aber immer, nur die beiden Seitenöffnungen am Ventil nach der Länge der Cancellenöffnung zu berechnen, und das Viereck am Kopfe des Ventils nicht eher zu berücksichtigen, als bis die Breite der Cancellenöffnung mehr beträgt, als der doppelte Ventilaufgang.

§. 435. Es ist nothwendig (bei der obigen Art die Ventilöffnung auszurechnen), daß diese etwas größer sei, als die Weite der Cancelle. In dem obigen Falle betrug die Ventilöffnung 390 □Linien. Die Cancelle soll aber 9 Linien Breite haben; ihre Höhe würde also $\frac{390}{9} = 43{,}3$ Linien betragen, wofür man $3\frac{1}{2}$ Zoll Höhe setzen kann, wodurch die Weite der Cancelle auf 378 □Linien herabgesetzt wird.

§. 436. Wenn der Anhängepunct, anstatt in der Mitte der Taste, wie bisher vorausgesetzt worden

ist, mehr nach dem Vordertheil (Angriffspunct) der Taste gebracht würde, z. B., auf $\frac{2}{3}$ der Tastenlänge, wie viele Orgelbauer gewohnt sind anzuhängen, so würde der Ventilaufgang 3 Linien und die Fläche der Ventilöffnung 468 □Linien betragen, wobei noch immer die vorige Größe des Ventils vorausgesetzt wird. In diesem Falle würden die Cancellen 4 Z. 3 Linien Höhe erhalten müssen. Ihre Weite würde also 459 □Linien, nämlich wieder etwas weniger, als die Ventilöffnung, betragen.

§. 437. Es giebt Orgelbauer, welche es vorziehen, breite Cancellen zu machen, selbst bis zu 12 Linien oder wohl noch breiter, und um zu diesen Cancellen große Ventile zu vermeiden, welche, dem Winde eine große Fläche darbietend, einen sehr empfindlichen Widerstand verursachen und dennoch die Spielart sehr hart machen würden, die dadurch entstehenden breiten Ventilöffnungen wieder verengen. Zu diesem Zweck schneiden und leimen sie zwei schwache Holzschienen in die Cancellenöffnung ein, so daß dieselbe eine der Spielart günstige Breite bekommt. Z. B., wenn die Cancelle 12 Linien Breite hätte, so kann die Cancellenöffnung durch zwei eingeleimte Holzstäbchen von $2\frac{1}{2}$ Linie Breite, oder auch durch einen solchen Stab von 5 Linien Breite, auf 7 Linien verengt werden.

§. 438. Diese Methode ist nur darin vortheilhaft, daß die Ventile auf eine der Spielart günstige Größe gebracht werden können; sie ist aber in anderer Beziehung nachtheilig, weil sie die Höhe der Cancellen, folglich auch die Breite der Cancellenschiede, vermindert, wodurch die ganze Windlade an Festigkeit verliert, das Gewicht der Pfeifen zu tragen, ohne sich zu biegen. In dem obigen Exempel hat die Cancelle 12 Linien Breite, sie kann also nur 32 Linien Höhe haben, weil 32 $\times$ 12 =

384 □Linien sind. Nun haben wir aber gesehen, daß das 12 Zoll lange Ventil eine 390 □Linien große Oeffnung macht; demnach übersteigt die Weite der Cancelle die Ventilöffnung nur um 6 □Linien, woraus ferner folgt, daß die Cancellenschiede nicht breiter gemacht werden dürfen, als 32 Linien und daß also die Windlade schwerlich stark genug sein würde, die Pfeifenlast ohne Biegung zu tragen. Indessen ist diese Methode demohngeachtet nicht gänzlich zu tadeln. Es werden sich bald Fälle zeigen, in welchen sie angewendet werden kann.

§. 439. Es soll nun untersucht werden, ob es vortheilhaft sein würde, der Methode mehrer Orgelbauer zu folgen, welche auch bei großen Windladen die Baßcancellen enge machen, z. B., 6 Linien breit, um dadurch kleine Ventile und breite Cancellenschiede, also eine sehr feste Windlade zu erhalten. In diesem Falle würden die Cancellen 5 Zoll 4 Linien Höhe und 384 □Linien Weite haben.

§. 440. Das Unbequeme dieser Methode ist, daß die Löcher für sehr große Pfeifen, z. B., für die tiefen Töne des Principal 16 Fuß oder Bordun 32 Fuß sehr lange Rechtecke werden müßten, was wieder sehr breite Schleifen zur Folge hätte. Um eine dieser größten Pfeifen zur Ansprache zu bringen ist ein Loch von 144 □Linien Fläche erforderlich. Da aber nun dieses Loch nur 6 Linien Breite haben kann, weil eben die Cancelle nicht mehr Breite hat, so muß die Länge 2 Zoll betragen. Diese Länge geht aber Quer über die Schleife, daher muß diese 36 bis 38 Linien Breite erhalten. Auf ähnliche Weise müßten alle Schleifen einer solchen Windlade, auf welchen große Stimmen stehen, eine beträchtliche Breite erhalten. Hierdurch würde aber die ganze Windlade sehr breit und folglich die Cancellen sehr lang werden.

Ein zweiter Uebelstand würde noch darin bestehen, daß so breite Cancellenschiede merklich quellen und trocknen und dadurch die sehr breite Windlade einmal gewölbt und das andere mal hohl ziehen, wodurch sich die Fundamentalplatte ablösen und der Wind von einer Cancelle in die andere dringen würde.

§. 441. Weil nun, wie eben gezeigt worden ist, sehr breite Cancellen eben so nachtheilig sind, als sehr enge, so muß ein mittleres Maß für dieselbe angenommen werden, wodurch beide Uebelstände, nämlich zu schmale Cancellenschiede und zu enge Cancellen vermieden werden. Dieses mittlere Maß wird 8 bis 9 Linien sein, welches man den Baßcancellen zur Breite giebt. Denn in diesem Falle können die größten Pfeifenlöcher 9 Linien Breite und 16 Linien Länge haben, welche letztere wieder Schleifen von 30 Linien Breite bedingt. Wenn man bei großen Windladen den Baßcancellen nur 8 Linien Breite geben wollte, so würde dasselbe Pfeifenloch 18 Linien Länge und die Schleife 32 Linien Breite haben müssen, wodurch sich schon wieder eine zu breite Windlade nöthig machen würde. Es wird nochmals wiederholt, daß bei den jetzt angestellten Betrachtungen eine große mit vielen und großen Stimmen besetzte Windlade angenommen wurde.

§. 442. Obgleich Ventile von 12 Lin. Breite zur Bedeckung einer Cancelle von 9 Linien Breite, nicht zu den sehr großen gerechnet werden dürfen, so ist es doch zur Erleichterung der Spielart vortheilhaft, die in §. 437 angegebene Methode anzuwenden und alle Cancellenöffnungen, welche mehr als 6 Lin. Breite haben, bis auf dieses Maß zu verengen; dergestalt, daß die zugehörigen Ventile nur 9 Linien Breite haben und demnach der drückenden Windmasse wenig Fläche darbieten. In diesem Falle kann selbst

der Anhängepunct auf der Taste etwas weiter nach dem Angriffspuncte hin gebracht werden, ohne daß die Spielart hart wird.

Es ist übrigens bei der eben angegebenen Verengung der Cancellenöffnung nichts zu fürchten; denn dieselbe hat wenigstens, nach Maßgabe des Ventils, 11 Zoll Länge, demnach gegen 800 Quadratlinien Fläche, welche die Weite der Cancelle oder die Fläche der Ventilöffnung um das Doppelte übertrifft, woraus endlich folgt, daß diese Oeffnung mehr als hinreichend ist, die erforderliche Quantität Wind ungehindert in die Cancelle fließen zu lassen.

§. 443. Zusatz. Diese letzte Behauptung ist, wie man sieht, nur richtig, wenn das Ventil von der Cancellenöffnung ganz weggenommen wird oder doch so weit aufgeht, daß es der einströmenden Luft gar kein Hinderniß entgegensetzt. Der letztere Fall ist, bei der gewöhnlichen Art, das Ventil von der Cancellenöffnung abzuziehen, fast nicht möglich, weil zu einem so bedeutenden Aufgange weder Raum im Windkasten ist, noch die Mechanik, ohne die Spielart auf's Aeußerste zu verschlechtern, für einen so großen Aufgang eingerichtet werden kann. Weit eher kann eine solche Bedingung erfüllt werden, wenn eine der langen Seiten des Ventils zum Scharnier gemacht wird, weil der Weg, welchen die andere Seite des Ventils zurückzulegen hat, um die Luft frei in die Cancelle strömen zu lassen, viel kleiner ist und daher die Mechanik eher dazu eingerichtet werden kann. Ich führe übrigens diese Art des Ventilaufganges nur an, um die Möglichkeit zu zeigen, die Luft ungehindert durch die Cancellenöffnung in die Cancelle strömen zu lassen, ohne jedoch dieselbe zur Nachahmung zu empfehlen. Mir ist nur eine einzige Orgel vorgekommen, deren Ventile auf diese Art eingerichtet waren, ich habe dieselben aber, wegen der

schlechten Spielart, abändern und auf die gewöhnliche Art aufgehen lassen.

§. 444. Alle Cancellen einer Windlade nehmen an Weite, nach den hohen Tönen hin, ab. Da nun die Höhe der Cancellen einer Windlade durchgängig dieselbe bleiben muß, so kann die Verminderung der Weite nur durch eine abnehmende Breite der Cancellen erreicht werden. Es können daher die Cancellen einer großen stark besetzten Windlade von 9 Linien bis zu 6 Linien, einer weniger mit Stimmen besetzten von 8 Linien bis zu 5 Linien in der Breite abnehmen. Kleine Windladen können in der Cancellenbreite bis zu 4 Linien heruntergehen.

§. 445. Eine Cancelle von 9 Linien Breite, welche als die größte angesehen werden muß, die eine stark besetzte Manualwindlade erhalten kann (denn für die Pedalwindladen gelten andere Grundsätze) ist noch nicht genügend, die großen Baßpfeifen der 8-, 16- und 32füßigen Stimmen mit hinreichendem Windzufluß zu versorgen. Man ist also genöthigt, in solchen Fällen zwei Cancellen und zwei Ventile für einen Ton oder zu einer Taste gehörig anzuwenden. Man nennt solche zusammengehörige Cancellen Doppelcancellen und die Ventile Doppelventile. Jede große Windlade erhält vom großen $C_{,,}$ an, nach den höhern Tönen zu, so lange und so viel Doppelcancellen, bis die erforderliche Quantität Wind durch eine Ventilöffnung in die Cancelle gebracht werden kann. Es wird in den meisten Fällen genug sein, wenn die Doppelcancellen bis in die Mitte der kleinen (zweiten) Octave oder auch bis zum eingestrichenen c, reichen. Diese Doppelventile lassen begreiflich auch die doppelte Quantität Wind in die Windlade: wenn also nach den vorigen §§. eine Cancelle von 9 Linien Breite und 42 Linien Höhe dem Winde 378 Quadratlinien Fläche zum Durchziehen darbietet,

so geben zwei solche Cancellen eine Oeffnung von 756 Quadratlinien Fläche, welche einem Quadrat gleich kommt, dessen Seite $27\frac{1}{2}$ Linie hat.

§. 446. Die Orgelbauer weichen in der Anwendung der Doppelcancellen von einander ab; manche sind der Meinung, zwischen beiden Cancellen eine Communication Statt finden zu lassen, andere geben dies nicht zu, sondern lassen jede Cancelle nur die darauf gesetzte Pfeifenzahl mit Wind versorgen. Ob diese oder jene Recht haben, kann im Allgemeinen nicht entschieden werden, sondern nur in besonderen gegebenen Fällen. Z. E., wenn es möglich ist, die zu einer Taste gehörigen Pfeifen, welche auf Doppelcancellen stehen sollen, so reichlich mit Windzufluß zu versorgen, daß nur eine geringe Verminderung der Dichte bei allen geöffneten Schleifen Statt findet, und wenn zugleich die Pfeifen auf beide Cancellen (welche gleich groß vorausgesetzt werden) so abgetheilt werden, daß jede Abtheilung gleich viel Wind verbraucht, dann dürfte es wohl ganz gleichgültig sein, ob zwischen den Doppelcancellen eine Communication Statt findet oder nicht. Wenn man aber die Pfeifen auf beide Cancellen so abzutheilen wünscht, daß die kleinen Pfeifen von den großen begünstigt sind, d. h. daß bei allen geöffneten Schleifen die kleinen Pfeifen etwas stärkeren (dichteren) Wind erhalten, als die größeren, so muß natürlich der Luftverbrauch aus der Cancelle, auf welcher die Mixturen rc. stehen, etwas geringer sein, als aus der andern Cancelle, auf welcher nur große Pfeifen stehen. In diesem Falle darf natürlich keine Communication zwischen den Cancellen Statt finden, weil der durch die ungleiche Vertheilung des Windverbrauchs beabsichtigte Vortheil dadurch wieder verloren gehen würde.

Zweiter Abschnitt.

Verfertigung einer großen Windlade für die Stimmen des Hauptwerks.

§. 447. Um diese Anweisung zu vereinfachen, wird das Clavier nur zu 50 Tasten angenommen und das große Cis weggelassen. Bei der Ausführung giebt man dem Clavier den üblichen oder verlangten Umfang und der Windlade die diesem Tastenumfange entsprechende Einrichtung.

Es handelt sich hier davon, eine Hauptwindlade mit 30 Registern zu einem 32füßigen Werke mit 5 Clavieren herzustellen. Hier folgen die Stimmen, welche auf diese Windlade zu stehen kommen sollen.

*) 1. Cornett (zur Unterstützung der Rohrwerke in den obern Octaven).
2. Cornett 5fach.
3. Principal 32 Fuß von F_2.
4. Principal 16 Fuß.
5. Principal 8 Fuß.
6. Bordun 32 Fuß, zum Rohrwerken gehörig.
7. Bordun 16 Fuß.
8. Principalflöte 8 Fuß.
9. Bordun 16 Fuß, zum Rohrwerken gehörig.
10. Bordun 8 Fuß, desgl.
11. Quinte (Nasard) 5⅓ Fuß.
12. Bordun 8 Fuß.
13. Octave 4 Fuß.
14. Terz 3⅕ Fuß.

*) Der Leser wird hier hoffentlich keinen Anstoß an der alten französischen Art, zu disponiren, nehmen. Es kommt hier auf die Stimmen selbst gar nichts an, sondern nur darauf, nach ihrer Größe die richtigen Dimensionen zur Windlade zu finden.

15. Octave 4 Fuß, zum Rohrwerken gehörig.
16. Große Mixtur 4fach, zum Rohrwerken gehörig.
17. Quarte 2 Fuß.
18. Quinte (Nasard) $2\frac{2}{3}$ Fuß.
19. Octave 2 Fuß.
20. Terz $1\frac{3}{5}$ Fuß.
21. Große Mixtur 3fach.
22. Mixtur 4fach (Fortsetzung der vorigen).
23. Große Cimbel 4fach.
24. Cimbel 5fach (Fortsetzung der vorigen).
25. Bombarde oder Trompete 16 Fuß.
26. Trompete 8 Fuß (zur Bombarde gehörig).
27. Clarine 4 Fuß, desgl.
28. Erste Trompete 8 Fuß.
29. Zweite Trompete 8 Fuß.
30. Clarine 4 Fuß.

Summa 28 Stimmen und 30 Registerzüge, weil die Mixtur und Cimbel jede auf zwei Schleifen stehen sollen. Die Mixtur ist also eigentlich 7fach und die Cimbel 9fach.

§. 448. Die zur Bombarde gehörigen Stimmen stehen mit derselben auf einerlei Cancellen und werden mit derselben Tractur vermittelst eines besonderen Claviers gespielt.

§. 449. Diese große Windlade muß in vier Theile getheilt werden, von welchen zwei für die tiefen und die beiden andern für die höhern Octaven bestimmt sind.

Die beiden Windladen für die großen Pfeifen, von welchen jede 10 Töne enthalten soll, bekommen dreifache Cancellen für jeden Ton.

Die beiden Windladen für die kleinen Pfeifen sollen jede 15 Töne und Doppelcancellen erhalten.

Man sieht also, daß die beiden Windladen für die großen Pfeifen zusammen 20 Töne und die beiden andern für die kleinen Pfeifen deren 30 erhalten, was in Summa 50 Töne oder Tasten ausmacht, wie oben angenommen wurde.

§. 450. Man bestimmt ferner zu jeder Taste eines besondern Claviers eine der dreifachen Cancellen in den Windladen für die großen Pfeifen und eine der Doppelcancellen in den Windladen für die kleinen Pfeifen, auf welchen die Bombarde mit den zugehörigen Stimmen steht. Alle andern Stimmen nehmen ihren Wind aus den Doppelcancellen der Baßwindladen und aus den übrigbleibenden einfachen Cancellen der Discantwindladen. Man vertheilt die Stimmen (mit Ausnahme der zur Bombarde gehörigen) auf beide Doppelcancellen der Baßwindladen so, daß jede Abtheilung möglichst gleich viel Wind verbraucht, weil keine Communication zwischen den Doppelcancellen Statt finden soll. Hier folgt die Abtheilung der Stimmen für beide Cancellen.

Stimmen, welche auf die erste der beiden Doppelcancellen gestellt werden sollen.

3. Principal 32 Fuß.
5. Principal 8 Fuß.
11. Quinte $5\frac{1}{3}$ Fuß.
13. Octave 4 Fuß.
17. Quarte 2 Fuß.
19. Octave 2 Fuß.
21. Große Mixtur dreifach.
23. Große Cimbel vierfach.
28. Erste Trompete 8 Fuß.
30. Clarine 4 Fuß.

Stimmen, welche auf die zweite der beiden Doppelcancellen gestellt werden sollen.

4. Principal 16 Fuß.
7. Bordun 16 Fuß.
8. Principalflöte 8 Fuß.
12. Bordun 8 Fuß.
14. Terz $3\frac{1}{5}$ Fuß.
18. Quinte (Nasard) $2\frac{2}{3}$ Fuß.
20. Terz $1\frac{3}{5}$ Fuß.
22. Mixtur 4fach.
24. Cimbel 5fach.
29. Zweite Trompete 8 Fuß.

Stimmen, welche auf die einfachen Cancellen der Bombarde gesetzt werden sollen.

1. Cornett 5fach.
6. Bordun 32 Fuß.
9. Bordun 16 Fuß.
10. Bordun 8 Fuß.
15. Octave 4 Fuß.
16. Große Mixtur 4fach.
25. Bombarde 16 Fuß.
26. Trompete 8 Fuß.
27. Clarine 4 Fuß.

§. 451. Es sind also 20 Stimmen, deren Baßpfeifen auf die Doppelcancellen der Baßwindladen zu stehen kommen.

Die zur Bombarde gehörigen 9 Stimmen, welche die dritte Abtheilung ausmachen, werden auf die dritten Cancellen der Baßwindladen und auf die zweiten Cancellen der Discantwindladen gesetzt, also durchaus auf einfache Cancellen. Der Cornett des zweiten Claviers, welcher zu den auf die Doppelcancellen ver-

theilten 20 Stimmen gehört, wird mit auf die einfachen Cancellen der Discantwindladen gesetzt. Es kommen also wieder 30 Stimmen oder vielmehr 30 Register zusammen, weil, wie schon bemerkt wurde, die Mixtur und Cimbel jede zwei Schleifen hat, wegen der großen Zahl der zu einem Tone gehörigen Pfeifen und auch wegen der Größe der ersten Reihen. Es würden nämlich alle zu einem Tone gehörigen Pfeifen der Mixtur oder Cimbel auf einer Schleife nicht hinreichend mit Wind versorgt werden können, auch würden die dazu gehörigen Löcher in der Windlade eine für die Bearbeitung beschwerliche Größe erhalten.

§. 452. Wenn die Anzahl, Größe und Qualität der Stimmen, welche auf eine Windlade gestellt werden sollen, bestimmt ist, so sucht man nach dem Local zu ermitteln, welche Länge und Breite die Windladen haben können. Es wird sich nach Ausmessung des zur Orgel bestimmten Raumes bald ergeben, wie die vier Theile der Windlade gelegt werden können, nach welcher Richtung dieselben entweder hinreichenden Platz finden oder vielleicht möglichst zusammengedrängt werden müssen. Von diesen allgemeinen Maßen hängen dann die Breiten der Schleifen und Dämme und die Dicke der Cancellenschiede ab; denn von der Breite der Schleifen und Dämme hängt bekanntlich die Breite der Windlade und von der Dicke der Cancellenschiede die Länge derselben ab. Es versteht sich, daß hierbei die in §. 427 angezeigten Grenzen nicht überschritten werden dürfen. Ferner wird untersucht, wie breit die Gänge zwischen den Windladen werden können, was mit der Lage der Windkasten in Beziehung steht, damit diese bequem durch den weggenommenen Fries des Gehäuses geöffnet werden können. Auf gleiche Weise wird die Lage der übrigen Windladen bestimmt. Wenn der Cornett über das Pfeifwerk auf eine Bank gesetzt

werden soll, so ist zu untersuchen, wie hoch diese Bank stehen muß, damit die darunter befindlichen Pfeifen nicht gekröpft werden müssen. Wenn die Holzpfeifen nicht alle auf der Windlade stehen können, so muß der Platz für die Bänke mit Rücksicht auf die Länge der zugehörigen Conducten gesucht und bestimmt werden. Die Lage der Pedalladen mit Inbegriff der zugehörigen Tractur erfordert eine besondere Aufmerksamkeit wegen der Weite und Länge der großen Pedalpfeifen. Endlich muß die Windeinführung, Registratur, überhaupt die Anlage aller Mechanik überdacht werden, damit alles zweckmäßig für die Wirkung und Erhaltung dieser Theile angelegt werde und nicht etwa eins dem andern in den Weg komme oder doch weggeräumt werden müsse, um zu andern Theilen kommen zu können.

Wenn auf diese Weise der Entwurf für die ganze innere Anlage des Werkes gemacht worden ist, so wird die Verfertigung der Hauptwindlade unternommen, indem man anfängt, alle Maße und Dimensionen so aufzuschreiben, wie auf der Tafel LXXXIV angegeben ist, wobei vorausgesetzt wird, daß die daselbst angenommene Größe derselben der Localität angemessen ist.

§. 453. Man erhält auf der Tafel LXXXIV drei Tabellen. Die erste enthält die Breiten der Cancellen und die Dicken der Cancellenschiede, sowie der Rahmenschenkel der Baßwindladen mit dreifachen Cancellen. Die zweite Tafel enthält die Breiten der Cancellen und die Dicken der Cancellenschiede, sowie der Rahmenschenkel für die Discantwindladen mit Doppelcancellen. Die dritte Tafel enthält die Breiten der Schleifen und Dämme nebst der Dicke der Längenrahmenstücke.

Die erste Tafel hat 4 Zahlen-Columnen. Die erste bezeichnet die Folge der Cancellen und Pfeifen

jeder Stimme für eine der Baßwindladen. Die zweite bezeichnet dasselbe für die andere Baßwindlade. Die Ziffern, welche sich dreimal wiederholen, als 1, 1, 1; 3, 3, 3 u. s. w., oder auch 2, 2, 2; 4, 4, 4 u. s. w. zeigen an, daß die drei mit einerlei Ziffer bezeichneten Cancellen nur zu einem Tone oder zu einer Taste gehören. Z. E. 1, 1, 1 bezeichnet die zu C_0 gehörige dreifache Cancelle der ersten Baßwindlade; 2, 2, 2 bezeichnet die zu D (weil Cis_0 fehlt) gehörige Tripelcancelle der zweiten Baßwindlade; 3, 3, 3 bezeichnet die zu Dis_0 gehörige Tripelcancelle, und so fort.

Die dritte zu jedem Tone gehörige Cancelle, welche mit einem B bezeichnet ist, gehört der Bombarde mit den zugehörigen Stimmen.

Jeder Ton ist von dem vorigen durch zwei Horizontalstriche geschieden worden, nur zur Unterscheidung derselben.

Die dritte Columne der Zahlen giebt die Breite jeder Cancelle an; man sieht in derselben, daß die ersten zu C_0 und D_0 gehörigen Cancellen jede 9 Linien, die dritte zur Bombarde gehörige aber nur 8 Linien Breite haben soll. Von denen zu Dis_0 und E_0 gehörigen Cancellen haben die ersten beiden wieder 9 Linien, die dritte zur Bombarde gehörige aber wieder nur 8 Linien u. s. w.

Jede Cancelle, welche man sich in der Ziffer, wodurch ihre Breite ausgedrückt wird, vorgestellt denken muß, ist von der vorigen durch einen kleinen horizontalen Strich abgesondert. Diese kleinen Striche (einfache oder doppelte) stellen die Cancellenschiede vor, deren Dicke in der vierten Zahlencolumne angegeben ist. Die ersten 12 Cancellenschiede, z. E., haben jeder 8 Linien, dann folgen 9 schwächere von 7 Linien Dicke und dann 8 von 6 Linien Dicke. Die Discantwindladen haben zuerst Cancellenschiede von

13 Linien Dicke und gehen herunter bis zu 10 Linien Dicke.

An den beiden Enden der Tabelle sieht man dreifache Linien, durch welche die Dicke der Rahmenstücke bezeichnet wird. Sie sollen 22 Linien dick oder stark sein.

§. 454. Die zweite Tabelle hat, wie die erste, 4 Zahlencolumnen, welche die nun schon bekannten Bedeutungen haben. Man sieht hier die kleinen Doppelstriche von zwei zu zwei Zahlen wiederkehren, wodurch angezeigt wird, daß die Discantwindladen, wozu die zweite Tafel eben die Maße giebt, nur Doppelcancellen haben, wovon eine für die Bombarde nebst den zugehörigen Stimmen bestimmt ist. Sie sind mit **B** bezeichnet.

Die ersten beiden Zahlencolumnen bezeichnen, wie in der ersten Tabelle, die Folge der Töne.

§. 455. Man wird bemerken, daß die Cancellenschiede der Discantwindlade viel dicker sind, als zu der Baßwindlade. Der Grund liegt darin, daß die letztern, wegen der dreifachen Cancellen, auch bei schwächeren Schieden dennoch genug Raum zur Stellung der Pfeifen darbieten; die Discantwindladen dagegen, welche nur Doppelcancellen haben, ohne die stärkeren Schiede eine zu gedrängte Stellung des Pfeifwerks nöthig machen würden. Aus dieser größeren Stärke der Schiede folgt auch eine größere Länge der Discantwindladen. In jeder Windlade sind nämlich 29 Cancellenschiede, von diesen haben aber die zur Discantwindlade gehörigen 7 Zoll mehr Dicke als in den Baßwindladen, daher würden auch die erstern um eben so viel länger als die letztern sein, wenn auch die Cancellen in beiden Windladen gleiche Breite hätten. Es wird nun nicht mehr auffallend sein, wenn am Ende der ersten Tabelle die Länge der Baßwindlade 41 Zoll und am Ende der

zweiten Tabelle die Länge der Discantwindlade 48 Zoll angegeben worden ist.

§. 456. Die dritte Tafel giebt die Ordnung und die Breite der Schleifen und Dämme an; sie hat vier Columnen. Die erste bemerkt die Ordnung der Stimmen auf der Windlade, wobei die in den früheren §§. gegebenen Regeln beobachtet worden sind. Die zweite Columne enthält die Namen der Stimmen; die dritte die Breite der zu jeder Stimme gehörigen Schleife. Die kleinen Linien, welche sich zwischen den Breiten der Schleifen finden, bezeichnen die Dämme, deren Breiten gleich neben diesen kleinen Linien gefunden werden und die vierte Columne bilden. Am Anfang und Ende der Tabelle ist die Stärke der Längenrahmenstücke angegeben. Diese Tabelle gilt eben sowohl für die Baß-, als für die Discantwindladen, weil alle Abtheilungen, wegen der Verbindung der Schleifen, gleiche Breite haben müssen.

§. 457. Wenn die Maße und Dimensionen der vier Windladen nach der eben angezeigten Weise aufgeschrieben sind, so werden sie nach einem richtigen Maßstabe auf zwei gut abgerichtete Holzstäbe aufgetragen. Dieser Holzstab heißt dann das W i n d l a d e n m a ß. Die Holzstäbe können von Nußbaum- oder Eichenholz gemacht werden, und zwar der eine von 6 Fuß 4 Zoll Länge und der andere von 3 Fuß 6 Zoll Länge. Beide können 3 bis 4 Linien Dicke und gegen 2 Zoll Breite haben. Die Dicke nnd Breite sind zwar willkührlich, müssen sich aber in der ganzen Länge des Stabes gleich bleiben. Sie werden glatt gehobelt, aber nicht etwa mit der Feile oder Raspel bearbeitet, weil man in diesem Falle nicht reinlich würde darauf schreiben können.

Auf den Stab von 6 Fuß 4 Zoll Länge (Tafel **XLI**, Fig. 359) zeichnet man gegen das Ende mit einer feinen Spitze zwei rechtwinkelige Linien,

welche 22 Linien von einander entfernt sind, übereinstimmend mit der dritten Tabelle; dann, in der Entfernung von 18 Linien, wird eine andere gezeichnet, welche die Breite der ersten Schleife angiebt; 8 Linien von dieser letzten wird wieder eine rechtwinkelige Linie gezeichnet, welche die Breite des Dammes angiebt; 18 Linien weiter wird wieder ein Strich gemacht, welcher die Breite des zweiten Registers angiebt. Auf diese Weise fährt man fort bis zur 30sten Schleife, wonach die Dicke des Rahmenstücks von 22 Linien den Beschluß macht.

Bei allen diesen Operationen hat man zwei feine Zirkel nöthig. Mit dem einen werden die Breiten der Schleifen und mit dem andern die Breiten der Dämme nach einem Maßstabe aufgetragen, der nicht nur die richtige Länge im Ganzen, sondern auch noch eine sehr genaue Theilung haben muß.

§. 458. Wenn die Schleifen und Dämme aufgezeichnet sind, so macht man ein kleines Merkzeichen in der Mitte jedes Dammes, wie man es in der Figur 359, Tafel XLI, sieht; diese Merkzeichen geben die Breite der Pfeifenstöcke an. Bei diesem Verfahren giebt es jedoch einige Ausnahmen von der oben gegebenen Regel, z. B. zwischen der 15ten und 16ten Schleife, zwischen der 16ten und 17ten, zwischen der 20sten und 21sten und zwischen der 24sten und 25sten Schleife. Der Grund davon ist, daß an den bezeichneten Orten sich Pfeifenstöcke befinden, auf welche gemischte Stimmen gesetzt werden sollen, welche mehr Platz brauchen, als einfache. Dieser größere Raum muß aber zum Theil den benachbarten Pfeifenstöcken entzogen werden. Ferner ist in der Figur 359 eine punctirte Linie auf der ersten und dreißigsten Schleife zu bemerken; diese bedeutet, daß die mit 22 Linien Breite angemerkten Längenrahmenstücke in der Wirklichkeit 26 Linien haben müssen. Diese 4

Linien sind wegen der Einschnitte zur Aufnahme der Cancellenschiede zugegeben; der Grund aber, warum nur 22 Linien für die Längenrahmenstücke auf das Windladenmaß aufgetragen wurden, ist, weil diese 22 Linien die Breite des ersten und letzten Dammes bezeichnen.

§. 459. Nachdem Alles auf die angegebene Weise aufgezeichnet ist, so nimmt man Dinte und Feder und überzieht alle Striche, schreibt auch die Namen und Nummer jeder Stimme mit auf, um den Platz und die Ordnung vor Augen zu haben, in welcher sie auf der Windlade stehen sollen.

§. 460. Auf die andere Seite desselben Holzstabes (Fig. 360) zeichnet man durch senkrechte Querstriche die beiden Rahmenschenkel (Breitenstücke) die Cancellen und Cancellenschiede der zwei Manual-Baßwindladen, übereinstimmend mit der ersten Tafel. Man bedient sich dabei wieder zweier Zirkel, den einen für die Cancellen und den andern für die Schiede. Man schreibt darauf alle die Ziffern, wie sie in der Figur 360 bemerkt sind, sowie auch die **B** von drei zu drei Cancellen. Alle Linien werden wieder mit Dinte überzogen. Es ist schon bemerkt worden, daß die **B** diejenigen Cancellen bezeichnen, aus welchen die Bombarde und die zugehörigen Stimmen mit Wind versorgt werden sollen.

Auf den zweiten Holzstab, welcher 3 Fuß 6 Zoll Länge (Fig. 361) haben soll, zeichnet man die Querstücke oder Rahmenschenkel, die Cancellen und Schiede nach den in der zweiten Tabelle bemerkten Maßen, Alles so, wie es in der Figur 361 zu sehen ist.

§. 461. An das Ende des Holzstabes von 6 Fuß 4 Zoll und auf die Seite, welche die Breiten der Cancellen und Schiede der Baßwindladen enthält (Fig. 360) werden die Dimensionen der andern Theile der Windlade aufgetragen, als: die Tiefe des

Windkastens, die Länge der Ventile nebst der Länge der Cancellenöffnung; den Platz und die Größe der Spundstücke; die Breiten von allen Ventilen und die Zahl derselben, welche von jeder Größe zu machen ist, sowie auch ihre Höhe oder Dicke; endlich auch die Höhe des Windkastens.

Die Windkasten der vier Windladen sollen 15 Zoll innere Tiefe haben. Die Länge der Ventile soll 12 Zoll betragen. Die Länge der Cancellenöffnungen soll 11 Zoll 4 Linien sein, woraus folgt, daß die Spundstücke, auf welche die hintere Seite des Windkastens befestigt ist, 11 Zoll 4 Linien von der innern Seite des Rahmenstückes entfernt sein müssen. Die Spundstücke selbst erhalten 3 Zoll Länge. 18 Linien von dem andern Ende der Spundstücke bemerke man durch ein Kreuz die Dicke der hintern Seite des Windkastens, welche 1 Zoll beträgt.

§. 462. Weil sich in den vier Windladen Cancellen von vier verschiedenen Breiten finden, so müssen auch die Ventile vier verschiedene Breiten haben. Es sind nöthig 16 von 12 Linien Breite,
52 „ 11 „ „
28 „ 10 „ „
und 24 „ 9 „ „
in Summa 120 Ventile, wovon die eine Hälfte 16 Linien und die übrigen kleinern 15 Linien Höhe oder Dicke erhalten.

Die innere Höhe des Windkastens soll 6 Zoll betragen. Man sieht alle diese Maße in der Figur 360 angegeben, welche das Windladenmaß von 6 Fuß 4 Zoll vorstellt.

§. 463. Weil die Länge der Cancellenöffnungen 11 Zoll 4 Linien und die Länge der Ventile 12 Zoll beträgt, so folgt daraus, daß die letztern in der Richtung der Länge 8 Linien Auslage haben, nämlich 2 Linien am Kopfe und 6 am Schwanze. Weil

der Windkasten 15 Zoll Tiefe hat, so bleiben 12 Linien für die Schwänze der Ventile, d. h. für das an der hinteren Seite der Ventile überstehende Leder.

Die Tiefe des Windkastens (15 Zoll) mit der Höhe (6 Zoll) multiplicirt, giebt den Flächeninhalt des Querschnittes = 90 Quadratzoll.

§. 464. Um die Ventile der Baßwindladen in Bezug auf ihre Höhe gleich zu machen, sind diejenigen von 11 Linien Breite als Maß angenommen worden, weil sie sich in größerer Anzahl finden, als die übrigen. Die genauere Proportion verlangt aber, daß sie ihre Breite 1½ Mal genommen zur Höhe erhalten; dieserwegen erhielten sie hier 16½ Linien zur Höhe.

Die Windladen für die obern Töne (Discantwindladen) haben ihre Ventile von drei verschiedenen Größen, nämlich: von 11, 10 und 9 Linien Breite. Die Höhe wird nach denen bestimmt, welche 10 Linien Breite haben; daher sind 15 Linien Höhe für alle Ventile der Discantwindladen angenommen worden.

Uebrigens müssen die Ventile stets 3 Linien breiter gemacht werden, als die Cancellenöffnungen, welche sie bedecken sollen.

§. 465. Nachdem diese Vorarbeiten beendigt worden sind, so schreitet man zur Wahl des Holzes und zum Zuschneiden desselben. Das Eichenholz wird bis jetzt noch als das beste zur Verfertigung der Windladen anerkannt. Es muß sehr alt und trocken sein, ohne Risse, Aeste und Splint. Man wählt das festeste zu den Cancellenschieden, den Rahmen und Schleifen. Die Schiede werden besser, wenn sie aus Bohlen und Bretern von passender Stärke oder Dicke geschnitten, als wenn sie aus großen Stücken gespalten oder geschnitten werden; denn grün oder frisch nach der Richtung der Holzfasern geschnittenes Holz hat Zeit gehabt, während des Trocknens sich nach

jeder Richtung ungehindert zu bewegen. Das alte Holz, welches man aus abgetragenen Gebäuden erhält, ist gewöhnlich unbrauchbar zu den Windladen, weil es durch den Verlust des Saftes oder einer gewissen Substanz, welche zur Verbindung und Festigkeit der Holzfasern beiträgt, spröde geworden ist, und überdies sich leichter verwirft oder reißt, als gefälltes Waldholz, welches zugeschnitten und getrocknet worden ist. Man darf zu den Windladen auch kein Holz von solchen Bäumen wählen, welche durch den Frost gelitten haben oder verdorrt sind. Das Nußbaumholz kann wohl auch zu den Windladen verwendet werden, jedoch nur in den Fällen, wenn kein gutes Eichenholz zu haben ist.

§. 466. Wenn man sich an Orten befindet, wo kein trockenes Eichenholz zu haben ist, so kann man sich durch folgendes Verfahren aus der Verlegenheit helfen. Man läßt gesunde, hinlänglich starke und gerade gewachsene astlose Eichstämme im Walde fällen, und zwar im Monat December oder Januar; diese werden sogleich zu Bohlen und Bretern von passender Dicke auf der Schneidemühle geschnitten. Alle geschnittenen Stücke werden wo möglich in fließendes Wasser gethan und bleiben darin ohngefähr 2 Monate oder auch etwas länger liegen. Nach dieser Zeit werden sie aus dem Wasser genommen und in einem Schoppen oder dergleichen gelehnt, wo weder die Sonne noch der Regen eindringen kann. Wenn es angeht, so werden die Holzstücke so aufgestellt, daß sie sich nicht berühren. Wenn das Holz einen Sommer zum Austrocknen in diesem Schoppen gewesen ist, so kann es zu Windladen zugeschnitten und zu Anfang des folgenden Jahres mit dem Schrobhobel vorläufig bearbeitet werden. Indessen wird es in vielen Fällen gut sein, länger zu warten, besonders mit der Bearbeitung solcher Stücke, welche 3 bis 4 Zoll

Dicke haben. Es ist durch die Erfahrung erwiesen, daß Holz, welches eine Zeitlang im Wasser gelegen hat, schnell trocknet.

§. 467. Man schneidet alle Stücke zu, aus welchen die Windlade zusammengesetzt werden soll, als: die vier Rahmen, jeder aus vier Stücken; 120 Schleifen, wozu festes, geradfaseriges und möglichst elastisches Holz gewählt werden muß; die vier Fundamentaltafeln, jede aus mehren Stücken bestehend; 120 Pfeifenstöcke; 116 Cancellenschiede; 4 Beutelbreter; eben so viel hintere Seiten zu den Windkasten; 8 Spünde zu denselben; 120 Ventile, wozu leichteres, nicht zu hartes, aber geradfaseriges Holz gewählt werden muß. Das Eichenholz hat nicht durchgängig einerlei Farbe; das dunkelste ist gewöhnlich das härteste und schwerste. Eichenholz von dieser Gattung verwirft sich leichter als das hellere und leichter zu bearbeitende. Diese letztere Art muß also zur Verfertigung der Ventile gewählt werden.

§. 468. Man darf nicht vergessen, bei'm Zuschneiden des Holzes die Maße von dem Windladenmaß reichlich oder etwas größer zu nehmen, damit die Holzstücke, welche sich vielleicht ein wenig verziehen, mit dem Hobel bearbeitet werden können, ohne zu klein zu werden.

Wenn Alles zugeschnitten ist, so werden alle Holzstücke an einem trockenen Orte aufgestapelt, wo weder Sonne noch Feuchtigkeit eindringen kann. An diesem Orte kann das Holz einen Theil des Sommers hindurch liegen bleiben. Wenn es hier vollends ausgetrocknet ist, so werden die Stücke gehobelt und auf das richtige Maß gebracht. Sollten sich unbrauchbare, gerissene oder sehr verzogene Stücke darunter finden, so werden diese zurückgethan und mit andern ersetzt. Bei einem Orgelbau ist Alles zu brauchen;

was nicht zu einer Sache paßt, ist doch vielleicht gut für eine andere.

§. 469. Wenn die acht Längenrahmenstücke der vier Windladen bis auf 3½ Zoll Höhe und bis zu der auf dem Windladenmaße bemerkten Breite abgehobelt worden sind, so nimmt man eins der Längenrahmenstücke der Baßwindladen, hält an dasselbe die schmale Seite des Windladenmaßes, worauf die Breiten der Baßcancellen verzeichnet sind, und markirt auf das Genaueste alle Cancellen auf derjenigen Seite des Rahmenstückes, welche die innere werden soll. Durch diese Merkzeichen zieht man mit einem Spitzbohrer und Winkel senkrechte Linien, um die Einschnitte für die Cancellenschiede machen zu können. An dieses Rahmenstück werden nun die drei übrigen zu den Baßladen gehörigen Längenrahmenstücke geschraubt und nach dem ersten auf gleiche Weise gezeichnet. Man kann auch eines nach dem andern der Längenrahmenstücke an das zuerst gezeichnete schrauben und zeichnen, was zu demselben Zwecke führt, nämlich alle vier Rahmenstücke mit einander in die genaueste Uebereinstimmung zu bringen. Zu gleicher Zeit werden auch die doppelten Zapfenlöcher an den Enden (Tafel **XVII**, Figur 194) und die Zapfenlöcher für einige Schiede V, V gezeichnet, weil diese letztern in die Längenrahmenstücke eingezapft werden müssen. (Diese Windladen sind übrigens so groß, daß drei auf diese Art eingezapfte Schiede nicht zu viel wären.

Auf gleiche Weise wird das Windladenmaß der Discantwindladen an eines der zugehörigen Längenrahmenstücke gehalten oder geschraubt, und nachdem die Cancellen alle darauf punctirt worden sind, so werden alle vier Längenrahmenstücke zusammengeschraubt und nach den markirten Puncten gezeichnet. Ein gleiches geschieht auch wegen der Zapfenlöcher.

Nach dieser Arbeit nimmt man einen der Rahmenschenkel (Breitenstücke) der Baßwindladen, an diesen hält man die Kante des Maßes für die Schleifen und Dämme und zeichnet die doppelten Zapfen Z und Z. Mit diesem Breitenstücke verbindet man die übrigen 7 Breitenstücke und zeichnet auf alle zugleich dieselben Zapfen. Auch die vier Zapfenlöcher, welche man auf dem Breitenstück Y sieht, werden mit gezeichnet.

§. 470. Wenn alle Zapfenlöcher, Einschnitte und Zapfen gemacht sind, sowie auch der Falz an der andern Seite eines Längenrahmenstückes jeder Windlade, wo der Windkasten hinkommen soll, so setzt man die vier Rahmen mit den drei Schieden, welche in die Rahmenstücke eingezapft sind, zusammen, um zu sehen, ob Alles gut paßt, und weder zu gedränge, noch zu locker ineinander sitzt. Nachdem Alles passend gefunden worden ist, so giebt man in die Zapfenlöcher und an die Zapfen reichlichen Leim und treibt Alles durch leichte Schläge fest aneinander. Es muß überhaupt hier bemerkt werden, daß, wenn man Holzstücke gut bearbeiten will, dieselben niemals bei der Zusammensetzung forcirt werden dürfen; vielmehr müssen alle einzelnen Stücke sich durch leichte Schläge eines hölzernen Hammers oder selbst mit der Hand zusammensetzen lassen. Wenn der Leim ganz trocken ist, eher nicht, so werden alle Zusammenfügungen mit eingeleimten Holzpflöcken verwahrt.

§. 471. Nachdem alle Cancellenschiede ihre richtige Länge erhalten haben und an den Enden genau rechtwinkelig geschnitten worden sind, so werden sie an ihren Platz gebracht, wobei in Acht genommen wird, daß alle Schiede in derselben Richtung eingesetzt werden, in welcher sie abgehobelt worden sind; oder auch, weil diese Windladen groß sind, so kann

die eine Hälfte der Schiede nach einer entgegengesetzten Richtung von der andern Hälfte eingesetzt werden, damit es leicht möglich wird, sie abzurichten, ohne Vertiefungen einzureißen. Die Cancellenschiede müssen so in die Einschnitte gepaßt sein, daß sie leicht in dieselben hineingetrieben werden können. Vor dem Hineinsetzen erhalten die Einschnitte und auch die Enden der Schiede reichlichen Leim. Man muß sie so einsetzen, daß sie unten und oben ein wenig über die Rahmenstücke hervorragen, weßwegen sie auch bei der Bearbeitung etwas breiter gehalten werden müssen, als die Rahmenstücke Höhe haben.

§. 472. Es kommt oft vor, daß so lange Cancellenschiede 71 Zoll 7 Linien, wenn sie in die Einschnitte gesetzt werden, sich nicht gerade halten, weil sie eben nur an beiden Enden festsitzen. Dieser Umstand würde aber sehr unregelmäßige Cancellen zur Folge haben. Um diesem Uebelstande zuvorzukommen, macht man zwei Stäbe von ohngefähr 3 Linien Dicke und 1 bis 2 Zoll Breite, auf welche man die Schiede und Cancellen übereinstimmend mit dem Windladenmaße zeichnet. Diese beiden Stäbe **A, B** und **C, D**, Tafel **XLI**, Fig. 363, nagelt man so auf die beiden Rahmenschenkel auf, daß sie leicht wieder abgenommen werden können, und auch in solchen Entfernungen von einander, daß die Schiede in drei Abtheilungen erscheinen. Man beobachtet dabei, ein Stückchen Pappe oder schwaches Holz vor dem Nageln unterzulegen, damit die Stäbe etwas höher liegen, als die Rahmenstücke, weil auch die Schiede etwas über die Rahmenstücke hervorstehen sollen. Auch ist es nothwendig, daß die Stäbe an der untern Seite der Windlade angebracht werden, d. h. an die für die Fundamentaltafel bestimmte entgegengesetzte Seite. Nachdem einige Schiede von Oben in ihre Einschnitte gesetzt und eingeleimt worden sind, wird die Wind-

lade umgekehrt und in jeden Schied durch den Stab ein starker Stift getrieben, welcher den Schied genau auf dem Risse des Stabes erhält. Diese beiden Stäbe bleiben an der Windlade, bis die Fundamentaltafel auf die andere Seite geleimt und genagelt worden ist.

§. 473. Wenn die Cancellenschiede alle eingeleimt sind und der Leim trocken geworden ist, so wird die Seite, auf welche die Fundamentaltafel kommen soll, abgerichtet, damit die Schiede mit den Rahmenstücken eine geradlinige Fläche bilden. Diese Arbeit erfordert große Genauigkeit und ist nicht eher als beendigt anzusehen, als bis ein wohl abgerichtetes Lineal oder Richtscheid in jeder Richtung auf allen Schieden und den Rahmenstücken aufsitzt. Wenn diese Bedingung erfüllt ist, so kann die Fundamentaltafel aufgeleimt werden, deren Zurichtung sogleich beschrieben werden soll.

§. 474. Man sucht die schönsten eichenen Breter und schneidet davon die Tafel so zu, daß die Fugen stets unter einen Damm kommen. Die einzelnen Stücke dürfen nur 4 bis 8 Zoll Breite und 5 bis 6 Linien Dicke haben. Sollten die Breter in der Schneidemühle dicker geschnitten worden sein, so wird das Ueberflüssige abgeschnitten oder abgeschrobt. Man giebt ihnen ihre gehörige Breite stets mit Rücksicht auf das Windladenmaß, wegen der Lage der Dämme; die Dicke kann bis auf 5 Linien herabgebracht werden. Diejenige Seite, welche auf den Schieden aufliegen soll, muß genau abgerichtet werden; auch die Fugen müssen genau aneinander schließen, so daß kein Licht hindurchdringen kann, wenn sie, nebeneinander gelegt, gegen dasselbe gehalten werden. Wenn die Stücke so weit fertig sind, so werden sie auf die Windlade an den für sie bestimmten Platz gelegt und mit Stiften angeheftet. Man giebt dabei darauf

Acht, daß der Strich des Holzes (die Richtung, in welcher die Stücke gehobelt worden sind) bei allen Stücken derselbe ist. Nachdem alle Stücke aufgeheftet worden sind, wird das Windladenmaß aufgelegt, um zu sehen, ob alle Fugen wirklich von den Dämmen überdeckt werden. Wenn dies der Fall ist, so zeichnet man mit Hülfe des Windladenmaßes, auf welchem die Cancellen angegeben worden sind, einen Bleistiftstrich über der Mitte jedes Cancellenschiedes. Auch die Dämme werden auf der Tafel angegeben. Alle diese Merkzeichen werden nur deswegen gemacht, damit bei'm Aufleimen der Tafel die Nägel oder Stifte an die richtigen Orte geschlagen werden. Man findet alle diese Striche auf der Figur 376, Tafel **XLI**, verzeichnet. Bevor die einzelnen Stücke der Tafel wieder weggenommen werden, schlägt man an den gehörigen Orten die nöthigen Stifte ein, jedoch so, daß sie auf der untern Seite der Bretstücke nicht sichtbar werden. Diese eisernen Stifte dürfen Köpfe haben, 1 Zoll lang und im Verhältniß zu ihrer Länge dick sein. Man nimmt nun alle Stücke wieder von den Schieden ab und legt sie bequem zur Hand, damit sie bei'm Aufleimen, was ohne Verzug geschehen muß, schnell und sicher in derselben Ordnung wieder auf die Windlade gebracht werden können.

§. 475. Da bei'm Orgelbau eine sehr beträchtliche Menge Leim verbraucht wird und von seiner Beschaffenheit die Haltbarkeit oder Dauer vieler Stücke (worunter die Windladen die wichtigsten sind) abhängig ist, so wird es nicht unpassend sein, ehe das Weitere über die Construction der Orgeltheile vorgetragen wird, Einiges darüber zu sagen. Es giebt bekanntlich mehre Sorten Leim, hellen, dunkeln oder trüben, weißen in dicken Tafeln und braunen in dünnern Tafeln. Der stärkste, d. h. der am festesten bindende ist der allein bei'm Orgelbau anzuwendende,

worüber Versuche am Besten entscheiden, da hier keine Sorte unbedingt empfohlen werden kann. Die Leimtafeln werden in kleine Stücke zerbrochen und zwar in einem festen Holzkasten oder dergleichen, damit die Stücke nicht davonfliegen. Den Boden eines solchen Kastens macht man ein Wenig concav. Zum Zerbrechen hat man eine etwas convexe Keule von sehr hartem, festen Holze, welche einen großen Theil des concaven Bodens bedeckt. Auf diese Keule schlägt man mit einem Hammer, wodurch die Tafeln in kleine Stücke zerbrechen, ohne daß dabei ein Verlust Statt findet. Diese ganze Operation erfordert nur einen Augenblick. Den Kasten kann man sich aus einem einzigen Stücke hartem Holze machen, in welches eine Vertiefung von 8 Zoll Länge, 6 Zoll Breite und 5 Zoll Tiefe gemacht wird.

Den zerkleinerten Leim thut man in den Leimtopf oder Kessel, wenn eine große Quantität nöthig ist, schüttet eine Quantität Wasser hinzu, so viel, daß der Leim etwa 2 Zoll damit überdeckt ist, und setzt das Gefäß sogleich an's Feuer. Man darf den Leim durchaus nicht vorher einweichen oder im Wasser aufquellen lassen, wie viele Arbeiter an der Art haben, weil der Leim um so mehr von seiner Brauchbarkeit verliert, je länger er eingeweicht worden ist. Uebrigens ist es nicht gut, wenn der Leimtopf oder Kessel unmittelbar über dem Feuer steht, besser ist es, wenn derselbe in einem größern Gefäße mit Wasser umgeben ist. Man nennt das größere Gefäß, welches das Wasser enthält, Marienbad oder Wasserbad. Manche Arbeiter ziehen es vor, den Leim ohne Marienbad zu kochen. Er wird allerdings geschwinder fertig, muß aber bei'm Kochen fortwährend umgerührt werden. Andere wenden das Marienbad erst an, wenn der gekochte Leim verbraucht werden soll. Das Umrühren geschieht mit einem Spatel von Linden-

oder Pappelholz oder dergleichen weißem Holze, nur nicht von Tannen- oder Eichenholze. Wenn der Leim geschmolzen ist, so läßt man ihn außer dem Marienbade einige Zeit kochen; zeigt sich dabei Schaum, so wird derselbe abgeschäumt und weggeworfen. Wenn der Leim gänzlich aufgelös't ist, so muß er sehr flüssig und reinlich sein. Wegen der letztern Eigenschaft kann man denselben durch ein leinenes Tuch laufen lassen, wie mehre Arbeiter thun. Sollte derselbe zu dick sein, so wird heißes Wasser hinzugethan. Manche behaupten, daß es nicht gleichgültig sei, welches Wasser zum Leimkochen genommen werde, sondern ziehen das Fluß- und Röhrenwasser dem aus Pumpbrunnen oder Teichen vor. Endlich soll noch bemerkt werden, daß der Leim umschlagen kann und daß er deswegen dieselbe Vorsicht erfordert, als versüßte Gerichte.

Man darf nicht mehr Leim auf einmal kochen, als in 8 Tagen verbraucht werden kann. Wenn er Schimmel ansetzt, so verliert er alle Kraft und ist zu Nichts mehr nütze. Manche thun ein Wenig Branntwein hinzu, damit er sich länger halte. Man kann ihn aber auch länger dadurch erhalten, daß er bisweilen aufgekocht wird, auch ohne davon sogleich Gebrauch zu machen. Das Wasser in dem Marienbade wird jedesmal weggeschüttet, wenn kein Leim gebraucht wird.

Es giebt noch eine andere Art von Leim, welcher stärker und heller ist; dies ist der Fischleim oder Hausenblase. Er wird bei'm Orgelbau nur in seltenen Fällen angewendet. Die Art, ihn zu präpariren, ist folgende: Weil dieser Leim starken Pergamentstükken gleicht, so schlägt man ihn auf einem kleinen Ambos mit einem eisernen Hammer so lange, bis er anfängt zu zerreißen. Alsdann wird er mit einer Scheere in kleine Stücke zerschnitten. Dieser zerschnittene Leim wird zuerst in reinem Wasser gewaschen,

dann in anderem Wasser die Nacht über eingeweicht. Alsdann kocht man ihn in einem irdenen Topfe so lange, bis Alles zergangen und flüssig geworden ist, worauf er durch ein leinenes Tuch filtrirt wird. Bei'm Gebrauche wird er in dem Marienbade flüssig gemacht. Mit Branntwein versetzt, wird er noch stärker. Wir kehren nun wieder zur Windlade zurück.

§. 476. Wenn Alles bereit ist, so legt man die beiden äußersten Enden der Windlade auf die Kanten zweier Werktische oder Böcke. Man sehe die Figur 374, Tafel **XLI**. Man setzt auf die Erde unter die Windlade einige Kohlenpfannen mit glühenden Kohlen, damit der aufgetragene Leim nicht so bald gerinnt. Der heiße Leim wird nun zur Hand gesetzt und mit einem großen Pinsel die untere Seite des ersten Stücks der Tafel bestrichen; gleichzeitig bestreicht ein anderer Arbeiter die Rahmenstücke und Schiede soweit, als das erste Bret sie bedecken wird. Dieses wird nun an seinen Platz gebracht und ein Wenig hin- und hergeschoben, damit der überflüssige Leim und die zwischen beiden Stücken etwa befindliche Luft herausgetrieben wird. Wenn das Bret genau und sicher gelegt ist, so werden die Stifte eingeschlagen.

Da es nothwendig ist, daß diese Arbeit schnell von Statten gehe, so können so viel Arbeiter daran Theil nehmen, als der Raum um die Windlade herum gestattet; auch darf nicht vergessen werden, Zangen zur Hand zu legen, damit diejenigen Stifte schnell wieder herausgezogen werden können, welche sich umlegen.

§. 477. Bevor das zweite Bret der Tafel mit Leim bestrichen wird, nimmt man mit Sorgfalt allen Leim weg, welcher sich auf den Rahmstücken und Schieden in der Nähe des ersten Bretes und an seiner Kante befindet, damit Nichts das zweite Bret

hindert, genau auf den Schieden und an dem ersten Brete anzuschließen. Wenn man sich diese Mühe ersparen will, so macht man ein Bret so lang als die Windlade, von 7 bis 8 Zoll Breite und so dick als die Fundamentaltafel. Dieses Bret wird unten und an einer Kante genau abgerichtet. Wenn dieses Bret fertig ist, so paßt man das zweite Stück der Tafel an das erste, und zwar ohne Leim, setzt das Hülfsbret (wie ich solches zur Unterscheidung der übrigen nennen will) gegen das zweite Stück der Tafel, welches dadurch gegen das erste gedrängt wird, und befestigt nun das Hülfsbret an jeder Seite mit einem Stifte. Man nimmt nun das zweite Stück der Tafel wieder weg, bestreicht dasselbe an der untern Seite, sowie auch die Schiede, mit Leim, wie das erste Mal, ohne die Fugen beider Stücke zu vergessen, thut das zweite Stück wieder an seinen Platz und schiebt es ein Wenig her und hin, um es fester anschließen zu machen. Die aufgenagelte Hülfstafel hält das zweite Stück dabei stets gegen das erste gepreßt. Hierauf werden sogleich die Stifte eingeschlagen.

Man nimmt nun das Hülfsbret weg, paßt das dritte Stück der Tafel an das zweite und verfährt mit dem Hülfsbrete wie vorher. Auf diese Weise fährt man fort, bis alle Stücke der Fundamentaltafel aufgeleimt und aufgenagelt worden sind.

§. 478. Es ist nothwendig, darauf zu merken, daß an beiden Seiten der Fugen Stifte eingeschlagen werden, wie man in der Fig. 374, Tafel XLI, und Fig. 377 der Tafel XLII sieht. Es ist dies ein Sicherheitsmittel, daß sich die Fugen nicht trennen können. Wenn eines der Breter, aus welchen die Tafel zusammengesetzt ist, breit genug ist für zwei, drei oder vier Schleifen, so muß unter jeden Damm eine Reihe Stifte gesetzt werden, wie man bei K, K

u. s. w., Tafel **XVI**, Fig. 184, sehen kann; und selbst, wenn sich eine sehr breite Schleife vorfände (was übrigens bei der hier in Rede stehenden Windlade nicht der Fall ist), so kann eine Reihe Stifte in der Mitte ihres Platzes eingeschlagen werden. Alles hier Gesagte muß aber immer so verstanden werden, daß in jeder Reihe ein Stift in jeden Cancellenschied eingeschlagen wird, und daß in den Theil der Tafel, welcher auf dem Rahmen liegt, zwei Reihen eingeschlagen werden.

§. 479. Die eingeschlagenen Stifte werden von einem andern Arbeiter sogleich um 1 Linie versenkt, mit einem Werkzeuge, welches Fig. 364, Taf. **XLI**, abgebildet ist, und dessen unteres Ende so dick wie die Nagelköpfe und ein Wenig concav sein kann. Der Grund, warum man die Stifte oder Nägel bald nach dem Einschlagen versenken muß, ist, weil der flüssige Leim noch nachgiebt, wenn etwa da oder dort die Tafel noch nicht dicht genug auf den Schieden und Rahmenstücken aufsitzen sollte.

Alles, was hier von einem Theile der Windlade gesagt worden ist, gilt auch von den drei andern, welche auf gleiche Weise bearbeitet werden.

§. 480. Man wird vielleicht schon gemerkt haben, daß es noch eine andere Art giebt, die Windlade soweit, als es bisher beschrieben worden ist, zusammenzusetzen. Nach dieser zweiten Methode werden die einzelnen Stücke, welche die Tafel bilden sollen, zusammengeleimt und, nachdem der Leim fest geworden ist, auf einer Seite genau abgerichtet. In dem Windladenrahmen befinden sich nur die wenigen Cancellenschiede, welche in die Längenrahmenstücke eingezapft und eingeleimt worden sind. Auf diese und auf den Rahmen wird die fertige Tafel geleimt und genagelt. Alsdann werden die übrigen Schiede nach

und nach eingesetzt, und zwar auf folgende Art: Man macht zuerst ein Instrument (Fig. 367, Tafel XLI), welches aus einer geraden Leiste ab besteht, 6 bis 7 Linien dick, etwas weniger breit und lang, als die Schiede der Windlade. Diese Leiste wird auf eine Platte cd von 3 Zoll Breite, und welche etwas länger ist, als die Breite der Windlade beträgt, geleimt und genagelt. Das Instrument wird auf den Werktisch vermittelst an beiden Seiten angebrachter Schraubzwingen festgehalten. Wenn das Instrument fertig ist, so bestreicht man die Tafel inwendig, da, wo der einzuleimende Schied hinkommen soll, mit Leim, sowie auch die beiden Einschnitte in den Rahmenstücken. Zu gleicher Zeit giebt ein anderer Arbeiter dem Schiede Leim, besonders den beiden Enden, welche in den Leim eingetaucht werden, und setzt denselben an seinen Platz. Man kehrt nun die Windlade herum und legt sie so, daß der Schied auf der Platte cd ruht und zugleich gegen die Leiste ab gedrängt wird. Diese soll nämlich dazu dienen, den Schied gerade zu halten, während die Stifte eingeschlagen werden, vorausgesetzt, daß man die Biegung des Schiedes, wenn eine solche Statt findet, gegen die Leiste stemmt. Wenn dieß geschehen ist, so schlägt man nach der Länge des Schiedes an allen bezeichneten Orten, d. h. an solchen, welche von den Dämmen bedeckt werden, Stifte ein.

Wenn der Schied festgenagelt ist, so wird die Windlade umgedreht; findet sich etwa Leim an der Stelle der Tafel, wo der folgende Schied hinkommen soll, so wird derselbe sorgfältig weggeputzt. Alsdann wendet man dasselbe Verfahren auf die folgenden Schiede an. Diese Methode erfordert, daß die Windlade zweimal bei jedem Schiede umgewendet wird: einmal, um Leim zu geben und den Schied an seinen Platz zu bringen, und dann, um ihn an-

zunageln. Jeder wähle sich die Art, welche er für die bequemste hält, es hat jede ihre Vortheile; doch scheint es, als wenn die erste vorzüglicher wäre; aber keine von beiden überhebt den Arbeiter der Bedingungen, welche in §. 478 aufgestellt worden sind.

§. 481. Wenn alle Stifte versenkt sind, so wird die Windlade in die Höhe gerichtet und gegen eine Mauer oder einen andern festen Gegenstand so gestützt oder gelehnt, daß die Cancellen nach Außen gekehrt sind, wobei man darauf Bedacht zu nehmen hat, daß sich die Windlade nicht verziehen kann; auch muß sie gegen die Sonnenstrahlen ebensowohl, als gegen Feuchtigkeit geschützt werden. In dieser Stellung bleibt sie so lange, bis der Leim hart geworden ist. Alsdann wird sie auf folgende Art mit Leim getränkt.

§. 482. Man legt die Windlade auf den Werktisch, die Fundamentaltafel unten und zwar horizontal, und nimmt die zwei Stäbe weg, welche die Schiede halten sollten und jetzt nicht mehr nöthig sind. Man füllt vier bis sechs Cancellen mit heißem Leim, läßt ihn einige Augenblicke darin stehen, etwa $\frac{1}{4}$ Minute, rührt ihn während dieser Zeit mit einem Pinsel um und läßt alsdann den Leim in einen Kessel laufen, indem man die Windlade aufrichtet und in hinreichend schiefer Richtung so lange hält, bis der Leim ausgetropft hat, wobei mit dem Pinsel nachgeholfen wird, wenn der Leim sich schon etwas verdickt haben sollte.

Nachdem die Windlade in die vorige Lage gebracht worden ist, werden die folgenden Cancellen mit Leim gefüllt (aber nicht etwa mit dem eben ausgelaufenen, weil dieser nicht mehr heiß genug sein würde, sondern mit andern heißem Leim), und verfährt damit wie vorher. Wenn alle Cancellen auf die angegebene Art ausgegossen worden sind und jede

auch gehörig ausgetropft hat, so wird die Windlade wieder an die Mauer in ihre vorige Stellung gebracht. Sobald der Leim trocken und hart geworden ist, wird die Windlade wieder auf den Werktisch gelegt und alle Cancellen werden noch einmal auf die angezeigte Weise mit Leim ausgegossen. Die Windlade wird nun wieder an die Wand gestellt, aber so, daß diejenige Seite, welche vorher unten war, jetzt oben hinkommt, wobei man immer Sorge tragen muß, daß sich die Windlade nicht verziehe. Der Leim setzt stets an dem Ende der Cancelle eine Kruste an, dadurch aber, daß die Windlade nach dem zweiten Leimausguß eine umgekehrte Lage an der Wand erhält, sammelt sich der etwa noch flüssige Leim an dem andern Ende der Cancelle und verdickt sich da ebenso wie das erste Mal, so daß sich also an beiden Enden der Cancellen solche Leimkrusten bilden, was zur Haltbarkeit und Dichte der Windlade beiträgt. Der Grund, warum die Cancellen mit Leim ausgegossen werden, ist, die Poren des Holzes zu schließen und das Verschleichen des Windes von einer Cancelle in die andere zu verhindern. Das Austropfen ist aber deßwegen nöthig, weil sich außerdem an manchen Stellen zu viel Leim sammeln und da verderben würde, wodurch das Holz zugleich Schaden leiden könnte, und zwar um so mehr, da der Leim bei anhaltend feuchter Witterung stets wieder aufquillt und selbst feucht wird, wodurch endlich unfehlbar das Holz in Fäulniß gerathen würde.

§. 483. Wenn der Leim ganz trocken geworden ist in den Cancellen, so wird die Windlade wieder auf den Werktisch gelegt, die Cancellenschiede unten, und die Fundamentaltafel mit dem Doppelhobel abgerichtet, damit keine Vertiefungen eingerissen werden. Dies ist eine Arbeit von Wichtigkeit, wenn die Windlade fehlerfrei werden soll; man hat also den größten

Fleiß darauf zu verwenden, daß die Fläche durchgängig glatt und eben werde. Man hüte sich dabei, Feilen oder gar Raspeln zu brauchen, weil diese Alles verderben würden.

Es wird jetzt begreiflich sein, warum früher angerathen wurde, die Breter der Tafel so zu legen, daß die Holzfasern nur nach einer Richtung gehen; denn ohne diese Vorsicht würde es fast unmöglich oder doch sehr schwierig sein, eine fehlerfreie, nach allen Seiten geradlinige Ebene zu erlangen. Um sich zu überzeugen, daß die verlangte Ebene hergestellt ist, stellt man die Windlade (Tafel XLII, Figur 377) schief gegen die Sonne, und zwar so, daß das Längenrahmenstück unten ist und daß die Strahlen nur auf der Oberfläche hinstreifen. Bei dieser Stellung wird man jeden Fehler bemerken, alle Hobelstriche werden sichtbar, wenn das Eisen zu weit vorgestanden hat oder nicht gerade an der Schneide geschärft worden ist. Sind solche Fehler zu bemerken, so wird die Arbeit noch einmal mit einem besser zugerichteten Eisen vorgenommen.

§. 484. Wenn man sich überzeugt hat, daß die Tafel keinen Fehler mehr hat, so werden die Löcher gebohrt. Zuvor ist aber zu bestimmen, wie jede der vier Abtheilungen der Windlade gelegt werden soll, um zu wissen, wo die Vorder- oder Hinterseite derselben ist; welches die Seite ist, wo die ersten Pfeifen stehen sollen. Damit nun keine Irrung Statt finde, so wird hier bemerkt, daß unter Vorderseite stets diejenige verstanden wird, welche an der Prospectseite liegt und wo der Windkasten hinkommen soll. Die hintere Seite ist die der vorigen entgegengesetzte. Ferner wird unter Baßseite der Windlade diejenige Seite verstanden, wo die größten Pfeifen stehen sollen, und die Discantseite, wo die kleinern stehen. Man nehme also Baß und Discant nicht

in dem gewöhnlichen Sinne, in welchem es bei Chorstimmen die unterste und oberste derselben bezeichnet, sondern immer nur so, daß Baß die tiefern Töne oder größern Pfeifen, und Discant die höhern Töne oder kleinern Pfeifen bezeichnet.

§. 485. Wenn die Lage der Windladen bestimmt ist, so legt man das Windladenmaß, welches die Breiten der Schleifen und Dämme enthält, auf jede äußerste Seite der Tafel, und bemerkt durch Puncte die Breiten der Schleifen und Dämme. Die auf beiden Seiten einander gegenüberstehenden Puncte werden nun durch Linien verbunden, wodurch man die Lage aller Schleifen und Dämme erhält. In der Mitte zwischen den Dämmen werden noch andere Linien nur mit Bleistift gezogen; durch diese Linien werden die Löcher für die Pfeifen jeder Stimme gebohrt, wobei aber noch Folgendes zu bemerken ist:

Wenn die Pfeifen einer Stimme in gerader Linie stehen können, so treffen ihre Füße sämmtlich auf die in die Mitte zwischen den Dämmen gezogenen Bleistiftlinien; wenn aber die Pfeifen einer Stimme im Zickzack stehen sollen, dann müssen noch zwei Linien gezogen werden, welche gleich weit von der Mittellinie abstehen, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, daß die beiden Linien nicht zu nahe an den Rand der Schleifen kommen, besonders wenn die Pfeifen große Löcher brauchen. Am Sichersten ist es, drei oder vier der größten Löcher im Zickzack so auf die Tafel zu zeichnen, daß noch 5 Linien Holz bleibt vom Loche bis an die Kante der Schleife. Ohne diese Vorsicht könnten vielleicht die Schleifen auf der Seite zu sehr geschwächt werden. Ist es eine Baßwindlade, an welcher man arbeitet, so nimmt man das dazu gehörige Windladenmaß zur Hand, auf welchem die Breiten der Cancellen und Schiede verzeichnet sind. Nach diesem Maße werden auf der

Vorder- und Hinterseite der Windlade Puncte gemacht, welche die Breiten der Cancellen und Schiede anzeigen. Alle gegenüberstehenden Puncte werden durch Bleistiftlinien verbunden. Diese Linien durchschneiden die vorher gezogenen rechtwinkelig und zeigen die Lage und Breite der Cancellen an. Werden nun in der Mitte jeder Cancelle noch eine Linie gezogen, so geben die Durchschnittspuncte die Stellen an, wo die Löcher für die Pfeifen gebohrt werden müssen.

§. 486. Weil die Baßwindladen drei Cancellen für jeden Ton haben, so müssen die Löcher, welche der Bombarde nebst ihren Begleitungsstimmen gehören, wohl unterschieden werden, von den Löchern der übrigen Stimmen, welche auf die beiden andern Cancellen vertheilt sind. Um sie nicht mit einander zu verwechseln, kann man auf folgende Weise verfahren: Die Linien, welche durch die Mitte der zur Bombarde gehörigen Cancellen gehen, können mit schwarzer Kreide gezogen werden; diejenigen Linien, welche durch die Mitte der ersten Doppelcancellen (für die übrigen Stimmen) gehen, können mit Rothstift gezogen werden; und die durch die zweite der Doppelcancellen gehende kann mit weißer Kreide gezogen werden. Alsdann bemerkt man mit einem schwarzen O alle die Puncte, wo die schwarzen Linien sich mit denen schneiden, welche durch die Mitte der zur Bombarde und ihren Stimmen gehörigen Schleifen gehen. Diese schwarzen O bezeichnen alsdann die Löcher für die Pfeifen der Bombarde u. s. w. Man macht ferner rothe O, wo sich die rothen Linien mit denen durch die Mitte der Schleifen gezogenen schneiden, welche für die Stimmen der ersten Doppelcancellen bestimmt sind. Diese rothen O bezeichnen nun die Löcher für die Pfeifen, welche aus dieser Cancelle ihren Wind bekommen sollen. Endlich macht man

weiße 0 an allen Puncten, wo sich die weißen Linien mit denen schneiden, welche durch die Mitte der Schleifen gehen, worauf die Stimmen der zweiten Doppelcancelle stehen sollen. Auch wird man nicht versäumen, die Namen der Stimmen auf die Schleifen zu schreiben.

Die Discantwindlade hat nur zwei Cancellen zu jedem Tone, daher ist es genug, wenn diejenige, welche durch die Mitte der zur Bombarde gehörigen Cancelle geht, schwarz, und die andere durch die Mitte der zweiten Cancelle, auf welcher alle übrigen Stimmen stehen, roth gezogen wird.

§. 487. Wenn alle diese Operationen mit Genauigkeit gemacht worden sind, so vertieft man jeden bezeichneten Durchschnittspunct mit einem Spitzbohrer oder Körner (ein Eisen, womit vorgeschlagen wird, wo gebohrt werden soll, Fig. 368, Tafel **XLI**, zeigt ein solches). Die Vertiefungen können 1 Linie betragen, damit der Bohrer sicher eingesetzt werden kann und nicht auf die Seite weicht.

§. 488. Im Betreff des Cornetts ist noch eine Bemerkung vorauszuschicken. Es ist schon gesagt worden, daß der Cornett erst vom mittleren c^1 anfängt. Die hier zu beschreibende Windlade hat 50 Tasten. Wenn die Cancellen nach der Ordnung numerirt werden, d. h., in den Baßwindladen 3 und in den Discantwindladen 2 Cancellen zu jedem Ton, so trifft das mittlere c^1 auf eine der beiden Cancellen der Discantwindladen, welche zum 24sten Tone gehören. Auf diese kommen 14 Löcher, wobei die erste Doppelcancelle ausgeschlossen ist, also kein Loch für den Cornett erhält. Die andere Discantwindlade erhält nur 13 Löcher für den Cornett. Das erste Loch trifft auf die 25ste Doppelcancelle, demnach erhalten die beiden ersten der Doppelcancellen keine Löcher für den Cornett.

§. 489. Wenn alle Löcher angezeigt sind, so werden sie mit einem kleinen Bohrer von der Größe Nr. 2 der Platte Fig. 83, Tafel VI, durchgebohrt. Diese Platte enthält die Größen aller Löcher, welche in die Windladen gebohrt werden, daher öfters auf dieselbe hingewiesen wird. Wenn die Löcher gebohrt sind, so nimmt man mit dem Füghobel alle Aufreibungen weg, welche der Bohrer gemacht hat, wobei das Eisen so fein gestellt werden muß, daß der Hobel keine oder nur die feinsten Späne macht.

§. 490. Die Schleifen sind Holzleisten von wenigstens 3 Linien Dicke. Ihre Bestimmung ist, den Stimmen Wind zuzulassen oder denselben abzuhalten; ihre Lage ist zwischen den Dämmen.

Man sieht, daß sie ihre Bestimmung nur erfüllen werden, wenn sie winddicht auf der Tafel aufliegen. Um dies zu bewirken, wird die untere Seite derselben mit schönem, egalen und elastischen weißgarem oder auch sämischgarem Leder belegt, weil die so belederten Schleifen nicht nur winddichter aufliegen, sondern auch der vielleicht noch hervordringende Wind an der rauhen Lederfläche ein Hinderniß findet, sich auszubreiten und den Weg nach der nächststehenden Pfeife zu finden. Dies ist die gewöhnliche Praxis der Orgelbauer, um das Verschleichen des Windes zu hindern. Es wäre aber zu wünschen, daß man diesem Verfahren entsagte, weil es andere Nachtheile nach sich zieht, welche Beachtung verdienen, nämlich

1) die Schleife wird, ihrer Bestimmung gemäß, oft hin- und hergezogen. Diese Bewegung verursacht eine Reibung des Leders auf dem porösen Holze, wodurch sich kleine wollige Theilchen des Leders ablösen und vom Winde in die Mündungen der Pfeifen geblasen werden, wodurch die Intonation und Stimmung derselben verändert wird.

2) An manchen Stellen häufen sich die abgeriebenen Ledertheilchen zu einer kleinen Rolle an, welche mit der Schleife hin- und zurückgehen, dieselbe etwas heben und dadurch eben das Windverschleichen befördern, welches durch die Belederung verhindert werden sollte. Auch liegt es in der Sache, daß eine solche Schleife schwer hin und wieder zu bewegen ist.

3) Man ist genöthigt, von Zeit zu Zeit das Pfeifwerk abzutragen, die Schleifen herunter zu nehmen und entweder die abgelös'ten Ledertheile zu entfernen, oder wenn das Leder etwa hart geworden ist und nicht mehr winddicht aufliegt, die Belederung von Neuem vorzunehmen. Solche Reparaturen sind aber kostspielig.

4) Wenn eine Orgel abgetragen und gereinigt wird, so ist es beschwerlich und vermehrt die Arbeit gar sehr, die kleinen wolligen Ledertheilchen, welche sich in den kleinen Pfeifenfüßen angehängt haben, herauszubringen, besonders wenn die Pfeifenfüße bei'm Aufpassen auf die Pfeifenstöcke oder bei'm Intoniren eingerieben worden sind.

§. 491. Es ist also viel besser, das Beledern der Schleifen zu unterlassen, wenn man ein anderes Mittel finden kann, die Schleifen winddicht auf der Tafel aufliegen zu machen. Dieses Mittel besteht in der Herstellung genauer geradlinigter Flächen und in der durchgängig gleichen Dicke der Schleifen, etwa 3 Linien. Die Breite wird nach dem Windladenmaße bearbeitet.

§. 492. Die Dämme erhalten vorläufig 3½ Linien Dicke, werden ebenfalls genau abgerichtet und erhalten ihre Breite nach dem Windladenmaße. Man leimt und nagelt den ersten Damm genau nach dem auf die Windlade gehaltenen Maße auf. Wenn der erste fest liegt, so ist es leicht, die andern an ihre Plätze zu bringen, und zwar auf folgende Art: Man

legt an den ersten Damm die erste Schleife, an diese aber den zweiten Damm, welchen man wie den ersten aufleimt und nagelt. An diesen wird nun die zweite Schleife gelegt und an diese der dritte Damm, mit welchem man auf gleiche Weise verfährt. Auf diese Weise wird die Arbeit fortgesetzt, bis alle Dämme aufgeleimt und genagelt worden sind.

§. 493. Während des Aufleimens und Aufnagelns der Dämme muß das Windladenmaß darauf gehalten werden, und zwar an beiden Seiten, um zu sehen, ob die Lage der Dämme richtig und übereinstimmend mit demselben ist. Machen sich Abweichungen bemerklich, so werden die Dämme ein Wenig nach der Seite gedrängt, wo der Fehler ist. Man trägt ferner Sorge, 1) keinen Nagel da einzuschlagen, wo der Pfeifenstock aufgenagelt oder aufgeschraubt werden soll, diese Stellen müssen daher bemerkt werden. 2) Man muß darauf Acht geben, daß alle Nägel oder Stifte in die Cancellenschiede gehen und nicht in die Cancellen. 3) Man schlage Stifte von drei zu drei oder auch von vier zu vier Schieden ein und versenke die Köpfe sogleich um eine Linie. 4) Endlich trage man nur wenig Leim auf, damit er sich nicht unter die Schleifen verbreite; auch nehme man die letztern bald weg, damit sie nicht festleimen. Uebrigens ist man ohnedies genöthigt, die Schleifen aufzuheben, um die folgende Operation machen zu können.

§. 494. Um die Dämme so abzurichten, daß sie mit den Schleifen eine geradlinige Ebene bilden, gebraucht man den Hobel auf folgende Art: Man hobelt eine Leiste von 1 Zoll Breite und giebt ihr genau dieselbe Dicke wie den Schleifen. Von dieser Leiste schneidet man zwei Stücke ab und leimt sie an beide untere Längenseiten des Fügbhobels (man sehe a und b in der Figur 369, Tafel XLI) so, daß das Eisen frei bleibt und die beiden Leisten über die

Kante oder Ecke des Hobels hinausreichen. Man schraubt den Hobel mit den beiden aufgeleimten Leisten so lange auf den Werktisch oder auf ein abgerichtetes Stück Bret, bis der Leim hart geworden ist. Man sehe einen auf diese Art zugerichteten Hobel von der Vorder- oder Hinterseite in Fig. 373, Tafel XLI. Mit diesem Hobel werden die Dämme so lange abgehobelt, als das Eisen greift, wobei begreiflich die Schleifen weggenommen sein müssen, weil die beiden Leisten in dem Augenblicke, wo der eben bearbeitete Damm seine erforderliche mit den Schleifen übereinstimmende Stärke oder Dicke erlangt, auf der Tafel aufschleifen müssen. Hierbei ist noch Folgendes zu beobachten: Wenn der Hobel mit den beiden angeleimten Leisten zum Trocknen aufgeschraubt wird, so dürfen die Schrauben nicht so sehr pressen, daß die Leisten etwa dadurch dünner werden; auch ist es der Sache ganz angemessen, wenn durch die Leimschicht die Leisten ein klein Wenig höher stehen sollten, als die Dicke der Schleifen beträgt, weil diese Leimschicht gerade so viel austrägt, als das Eisen hervorstehen muß, damit es greift.

§. 495. Die auf den Längenrahmenstücken aufgeleimten und genagelten Dämme werden mit der Rauhbank bis zu ihrer richtigen Dicke abgehobelt, wobei die benachbarten Schleifen auf ihren Plätzen liegen müssen. Der Sicherheit wegen wird öfters ein genaues Richtscheit an verschiedenen Stellen darauf gehalten.

§. 496. Wenn die Dämme fertig sind, so wird die Windlade abgebürstet und abgekehrt, damit alle Spänchen und aller Staub entfernt werde, alsdann werden alle Schleifen an ihren Ort gebracht, welche nun mit den Dämmen eine nach allen Richtungen geradlinige Ebene machen müssen; auch müssen sie über jeden Windladenschenkel wenigstens 4 Zoll hin-

ausragen. Die Dämme haben aber die Länge der Windlade. Man hält nun jede Schleife auf ihrem Platze durch zwei Stifte fest, welche in der Nähe der beiden Enden eingeschlagen werden. Diese Stifte brauchen nicht sehr stark zu sein, damit sie keinen Schaden verursachen, wenn sie wieder herausgezogen werden. Hierauf werden die Pfeifenstöcke aufgenagelt oder geschraubt.

§. 497. Wenn die Schleifen beledert werden sollen, so müssen sie etwas dicker gehalten werden; man giebt ihnen daher, sowie auch den Dämmen, 3½ Linie Dicke. Man richtet und bohrt dieselben, wie sogleich beschrieben werden soll, und leimt endlich das Leder auf folgende Weise auf:

§. 498. Man wählt gut präparirtes Leder von möglichst gleicher Dicke. Das ausgewählte Fell wird nach der Länge desselben in Streifen geschnitten, welche ein Wenig breiter sind, als die Schleifen, für welche sie bestimmt sind. Man schabt die glatte Seite, bestreicht dieselbe mit Leim und bringt sie auf die untere Seite der Schleife. Zu gleicher Zeit läßt man ein heißes Bügeleisen machen, belegt das Leder mit Papier und fährt mit dem Bügeleisen darüber weg. Es ist nothwendig, die Hitze des Eisens zuvor an einem Stückchen Leder zu probiren, denn wenn es zu heiß gebraucht wird, so schrumpft das Leder zusammen und die Arbeit ist verdorben. Man kann in diesem Falle ein in heißes Wasser getauchtes leinenes Tuch anwenden, wie in andern dergleichen Fällen geschieht, weil das Wollige des Leders dadurch hart werden würde; dies ist also der Grund, warum bei der Belederung der Schleifen das heiße Eisen gebraucht wird. Wenn der Leim hinreichend fest geworden ist, so wird das an den Seiten überspringende Leder mit einem scharfen Messer weggenommen. Ebenso wird das Leder, welches die gebohrten Pfeifenlöcher bedeckt, mit einem scharfen Fe-

dermesser weggenommen; zugleich werden Brenneisen von verschiedener Größe heiß gemacht und damit der scharfe Rand des Leders weggebrannt, wodurch zugleich die Lederkante etwas fester in das Holz eingedrückt wird, was den Vortheil hat, daß sich das Leder bei der Bewegung der Schleife nicht vom Holze ablös't.

Die so belederten Schleifen kommen nun an ihren Platz, werden an den beiden Seiten der Windlade durch Stifte gehalten und mit dem Hobel so lange vorsichtig bearbeitet, bis ihre obere Seite mit den Dämmen gleiche Höhe hat.

§. 499. Es giebt Orgelbauer, welche Lederstücke auf die Dämme leimen, um den Schleifen den nöthigen Spielraum zur Bewegung zu verschaffen, aber dieses Verfahren ist verwerflich, weil die aufgeleimten Stücke durch den Druck der durch die Pfeifen beschwerten Pfeifenstöcke nach und nach schwächer werden und dadurch die Bewegung der Schleifen erschweren. Besser ist es, Kartenblätter anzuwenden. Wenn Schleifen und Dämme gut abgerichtet sind, so werden die Pfeifenstöcke aufgenagelt.

§. 500. Die Pfeifenstöcke sind lange, schmale Bohlenstücke von circa $1\frac{1}{2}$ Zoll Dicke. Ihre Breite ist verschieden; sie reichen in der Regel von einer Mitte des Dammes bis zur Mitte des folgenden. Ausnahmen werden besonders angezeigt werden.

Zu den Pfeifenstöcken muß gesundes, reines und geradjähriges Eichenholz genommen werden, vorzüglich zu denen, welche für gemischte Stimmen bestimmt sind. Sie werden mit großer Sorgfalt abgerichtet. Die Breite erhalten dieselben nach dem Windladenmaße, die Dicke beträgt, wie schon bemerkt wurde, durchgängig ohngefähr $1\frac{1}{2}$ Zoll. Ihre Länge muß anfangs etwas mehr betragen, als die Länge der Windlade. Sobald einer ausgearbeitet ist, wird er an seinen Platz gelegt.

§. 501. Um die Pfeifenstöcke nageln zu können, muß man eiserne Nägel von ohngefähr 2 Zoll haben. Die Köpfe können klein sein, müssen aber eine gute Form haben. Man schiebt an dieselben runde Lederstücken von Schuh= oder Stiefelleder; weißgares Leder darf es nicht sein, weil dieses das Eisen nach und nach durchfrißt. Um diese Ledernägel leicht und geschwind zu verfertigen, macht man am Ende eines Stück Holzes mehre Löcher, in welche die Nägel leicht geschoben werden können, und schneidet dann das Leder in Stückchen, welche etwas größer sind, als die Köpfe der Nägel. Diese Stückchen durchsticht man mit einem Spitzbohrer, schiebt vier oder fünf über den Nägel bis an den Kopf, steckt den Nagel in eines der Löcher, welche in das Bret gebohrt worden sind, thut einige Hammerschläge auf den Kopf des Nagels, um das Leder zusammenzupressen und schneidet das Ueberstehende mit einem scharfen Messer ab. Man sehe einen solchen Ledernagel in der Fig. 365a, Taf. XLI. Wenn durch das Lederabschneiden ein Loch unbrauchbar geworden ist, so steckt man den Nagel mit den Lederstücken in ein anderes.

§. 502. Die beiden Discantwindladen (Tafel XLII, Fig. 378) haben jede 48 Zoll 2 Linien Länge. Für diese ist es passend, jeden Pfeifenstock mit 6 Paar Nägeln (also mit 12 Nägeln) anzunageln; denn es werden immer in einer Entfernung von 9 Zoll zwei Nägel eingeschlagen. Weil nun 30 Pfeifenstöcke anzunageln sind, so gehören dazu 360 Nägel. Für die Baßwindladen, welche fast dieselbe Länge haben, sind eben so viel nöthig, und weil überhaupt 4 Stück Windladen zu bearbeiten sind, so gehören dazu 1440 Ledernägel.

§. 503. Wenn die Pfeifenstöcke alle aufgenagelt sind, so zieht man an den äußersten Enden die Linien ab, cd (Tafel XLII, Fig. 378), welche parallel unter sich und senkrecht über der äußern Kante

der Rahmenschenkel stehen müssen, oder mit andern Worten, man zieht zwei unter sich parallele Linien, welche genau die Grenzen der Windladenlänge und dadurch zugleich die Länge der Pfeifenstöcke angeben. Mit diesen beiden werden sechs andere Parallellinien gezogen, ef, gh, ik, lm, no und pq, um die Plätze für die Nägel anzuzeigen, wie auf der Figur zu sehen ist. Man bohrt die Löcher für die Ledernägel mit einem kleinen, zu der Dicke der Nägel passenden Bohrer und versieht denselben mit einem Holzklötzchen (Tafel **XLI**, Fig. 371), damit er nicht zu tief eindringe. Man fängt mit dem ersten Pfeifenstock b d und mit dem letzten a c an, um die Uebrigen zusammenzuhalten. Man bohrt die Löcher ein klein Wenig schief, aus Vorsorge für die Schleifen, damit diese nicht etwa von dem Nagel erfaßt werden. An der Figur 381, Taf. **XLII**, kann man sehen, wie die Nägel durch die Pfeifenstöcke, Dämme, durch die Tafel bis in den Cancellenschied gehen. Bei der Vorzeichnung der Linien, auf welchen die Nägel eingeschlagen werden sollen, ist also stets darauf zu sehen, daß sie in die Schiede eindringen und nicht in die Cancellen. Ferner ist in Acht zu nehmen, daß, wenn an der einen Seite des Pfeifenstockes ein Loch gebohrt worden ist, sogleich ein Nagel eingeschlagen werden muß. Erst wenn dieses geschehen ist, darf an dem entgegengesetzten Ende ein zweiter eingebohrt werden. Ohne diese Vorsicht, wenn man nämlich mehre Löcher nach einander bohren wollte, ohne sogleich die Nägel einzuschlagen, wäre es leicht möglich, daß der Pfeifenstock seine Lage während des Bohrens veränderte und die gebohrten Löcher nicht alle auf einander paßten. Die Nägel werden vor dem Einschlagen mit Fett bestrichen. Manche Orgelbauer erhitzen die Nägel vorher bis zum Rothglühen, um sie weich zu machen. Dies ist aber eine

schlechte Methode, weil sich durch das Glühen eine Kruste an die Nägel setzt, welche dieselben verdirbt.

§. 504. Die Nägel müssen zu diesem Zwecke besonders gemacht werden, und zwar aus sehr weichem Eisen nach einem Modell, welches man dem Nagelschmied giebt.

§. 505. Sollte es aber doch nicht möglich sein, sich Nägel von weichem Eisen zu verschaffen, so folgt hier eine Methode des Durchglühens, bei welcher sich kein Zunder oder keine Kruste an die Nägel setzt.

Man macht Packete von 100 bis 300 Nägeln, wickelt um dieselben leinene Lappen, welche mit starkem Faden an die Nägel gebunden werden, schlägt um jedes Packet einen Lehmmantel oder andere fette durchgearbeitete Erde und läßt es nach und nach bei'm Feuer trocknen. Sollte der Lehmmantel etwa Risse bekommen, so werden diese wieder zugestrichen. Wenn der Lehm trocken ist und auch keine Risse hat, so werden die Packete in eine große Kohlenpfanne mit glühenden Kohlen so lange gelegt, bis man merkt, daß die Nägel am Rothglühen sind. Wenn das ist, so läßt man die Kohlen nach und nach ausgehen, wobei die Packete noch in den Kohlen so lange bleiben, bis sie kalt geworden sind. Diese Methode des Glühens verhindert das Ansetzen des Zunders und macht das Eisen weicher und weniger zerbrechlich. Die Leinwand, welche um die Nägel geschlagen worden ist, hält dieselben reinlich und überhebt den Arbeiter der Mühe, die Nägel einzeln wieder von der umgeschlagenen Erde befreien zu müssen.

§. 506. Wenn alle Pfeifenstöcke aufgenagelt sind, so wird die Windlade umgekehrt, nämlich so, daß die offene Seite der Cancellen oben hinkommt, auf deren Grunde man also die Löcher in der Fundamentaltafel sieht. Man nimmt denselben Bohrer, mit welchem die Löcher in die Tafel gebohrt worden

sind, setzt denselben nach und nach in alle Löcher der Tafel und bohrt dieselben weiter durch die Schleifen und Pfeifenstöcke, wobei man stets darauf Acht geben muß, daß der Bohrer senkrecht mit der Fläche der Tafel bohrt, besonders in der Richtung der Länge der Cancellen. Die Pfeifenstücke für die gemischten Stimmen werden nur halb durchgebohrt. Zu diesem Zwecke wird ein Klötzchen an den Bohrer gesteckt, damit derselbe nicht weiter geht, als bis zur Mitte der Dicke des Pfeifenstockes. (Man sehe Taf. **XLI**, Fig. 370.) Für diese Pfeifenstöcke kann auch der Bohrer stärker sein. Man bemerke den Unterschied des Holzklötzchens Fig. 370, welches dick und cylindrisch ist, damit es nicht in die Cancelle treten kann, gegen das andere Fig. 371, welches conisch und deßwegen bequemer ist, die Löcher in die Pfeifenstöcke zu bohren, weil es die Stelle nicht verdeckt, wo man bohrt.

§. 507. Man kehrt nun die Windlade wieder um, die Pfeifenstöcke oben, und bohrt nun alle Löcher so groß, als erforderlich ist, die darauf stehenden Pfeifen mit hinreichendem Windzufluß zur Ansprache zu versorgen.

Um dieses Geschäft in einer gewissen Ordnung zu verrichten und sich dabei nicht zu irren, zieht man (Tafel **XLII**, Fig. 378) in der Richtung der Breite und über die Pfeifenstöcke dieselben Linien und mit derselben Kreide wie früher auf die Tafel. Diese Linien gehen durch alle Löcher und dienen zur Unterscheidung der zur Bombarde oder zu den übrigen Stimmen gehörigen Cancellen. Alle Löcher, welche vergrößert werden müssen, theilen sich in zwei Arten, nämlich in solche, welche viereckig gestemmt werden müssen, und in solche, welche rund bleiben; ehe aber die viereckigen gestemmt werden, nimmt man einen Bohrer, dessen Diameter dem kleinsten viereckigen

Loche entspricht, und bohrt damit alle diese Löcher größer. Dieser Bohrer wird Nr. 10 der Leere sein (man sehe Taf. VI, Fig. 83). Wenn hier also die Größe der Löcher nach Nummern angegeben wird, so beziehen sich diese Nummern stets auf die Fig. 83 gegebene Leere von Messing oder Eisen; also überhaupt nur auf runde Löcher.

Wir fangen damit an, die Größe der Löcher für eine Baßlade zu bestimmen und nach dieser für eine Discantwindlade. Die für beide Windladen gegebenen Bestimmungen gelten auch für die beiden andern.

§. 508. In den Baßladen haben die Cornette keine Löcher.

Die dritte Stimme, welche das Principal 32 Fuß ist, wird durchgängig mit Nr. 10 gebohrt. Diese Löcher werden sogleich rectangulirt, wie in den weiterhin folgenden §§. genauer angegeben wird.

Mit demselben Bohrer werden auch die sieben folgenden Stimmen gebohrt, von welchen ebenfalls ein Theil rectangulirt wird.

Die 11te Stimme, welche die Quinte 5⅓ Fuß ist, bekommt die ersten 4 Löcher mit Nr. 10 gebohrt, die 4 folgenden mit Nr. 9 und die 2 letzten mit Nr. 8. Einige davon werden rectangulirt.

Die 12te Stimme, welche der Bordun 8 Fuß ist, bekommt alle Löcher mit Nr. 10 gebohrt. Einige davon werden rectangulirt.

Die 13te Stimme, welche die Octave 4 Fuß ist, bekommt die ersten beiden Löcher mit Nr. 10, dann zwei mit Nr. 9, zwei mit Nr. 8, zwei mit Nr. 7 und zwei mit Nr. 6. Alle Löcher bleiben rund.

Die 14te Stimme, welche die Terz 3⅕ Fuß ist, wird wie die vorhergehende gebohrt.

Die 15te Stimme, welche die Octave 4 Fuß der Bombarde ist, ebenso.

Die 16te Stimme, welche die Mixtur der Bombarde ist, kann noch nicht gebohrt werden, weil der Pfeifenstock erst minirt werden muß.

Die 17te Stimme, welche die Quarte ist (vom **Nasard** $2\frac{2}{3}$ Fuß) bekommt 8 Löcher von Nr. 6 und zwei von Nr. 5. Sie bleiben rund.

Die 18te Stimme, welche die Quinte $2\frac{2}{3}$ Fuß (**Nasard**) ist, bekommt die vier ersten Löcher mit Nr. 7 gebohrt, dann vier mit Nr. 6 und zwei mit Nr. 5. Sie bleiben alle rund.

Die 19te und 20ste Stimme, welche die Octave 2 Fuß und die Terz $1\frac{3}{5}$ Fuß sind, werden wie die Quarte gebohrt.

Die 21ste, 22ste, 23ste und 24ste Stimme, welche die beiden Mirturen und Cimbeln sind, können noch nicht gebohrt werden, weil ihre Pfeifenstöcke erst minirt werden müssen.

Die 25ste Stimme, welche die Bombarde ist, wird durchgängig mit Nr. 12 gebohrt. Mehre der Löcher werden rectangulirt.

Die 26ste Stimme, welche die Trompete der Bombarde ist, bekommt alle Löcher mit Nr. 12 gebohrt. Sie bleiben rund.

Die 27ste Stimme, welche die Clarine der Bombarde ist, wird durchgängig mit Nr. 10 gebohrt. Sie bleiben rund.

Die 28ste Stimme, welche die erste Trompete ist, wird wie die vorhergehende gebohrt.

Die 29ste Stimme, welche die zweite Trompete ist, desgleichen.

Die 30ste Stimme, welche die Clarine ist, ebenso.

Auf gleiche Weise, wie hier angegeben ist, wird die zweite Baßwindlade gebohrt.

§. 509. Man nimmt nun eine der beiden Discantwindladen, bei welcher vorausgesetzt wird, daß

alle in der Tafel befindlichen Löcher mit Nr. 2 durch die Schleifen und Pfeifenstöcke gebohrt worden sind, und vergrößert die Löcher nach folgender Vorschrift:

Die erste und zweite Stimme, welche die beiden Cornette sind, werden durchgängig mit Nr. 10 gebohrt. Sie werden alle rectangulirt.

Die 3te Stimme, welche die Folge des Principal 32 Fuß ist, bekommt 8 Löcher mit Nr. 10, welche rectangulirt werden; dann zwei mit Nr. 8, zwei mit Nr. 7, zwei mit Nr. 6 und drei mit Nr. 5.

Die 4te Stimme, welche das Principal 16 Fuß ist, bekommt die ersten 10 Löcher mit Nr. 10 gebohrt, welche rectangulirt werden; dann zwei mit Nr. 9, zwei mit Nr. 8, zwei mit Nr. 7, zwei mit Nr. 6, zwei mit Nr. 5 und eins mit Nr. 4.

Die 5te Stimme, welche die Octave 8 Fuß ist, bekommt drei Löcher mit Nr. 5, sechs mit Nr. 4 und sechs mit Nr. 3. Sie bleiben rund.

Die 6te Stimme, welche der Bordun 32 Fuß ist, bekommt neun Löcher mit Nr. 10, welche rectangulirt werden; dann das zehnte mit Nr. 8, das eilfte mit Nr. 7, zwei mit Nr. 6 und zwei mit Nr. 5. Diese bleiben rund.

Die 7. Stimme, Bordun 16 Fuß, bekommt drei Löcher mit Nr. 10 gebohrt, welche rectangulirt werden; dann drei mit Nr. 7, drei mit Nr. 6, drei mit Nr. 5 und drei mit Nr. 4. Diese bleiben rund.

Die 8. Stimme, Principalflöte 8 Fuß, bei welcher jedoch angenommen wird, daß nur die große Octave zinnerne Pfeifen hat und im Prospect zu stehen kommt, die übrigen aber ihren Platz auf der Windlade haben, bekommt drei Löcher mit Nr. 7, drei mit Nr. 6, drei mit Nr. 5, drei mit Nr. 4, und drei mit Nr. 3. Sie bleiben alle rund.

Die 9. Stimme, Bordun 16 Fuß, zur Bombarde gehörig, wird wie die vorige Stimme gebohrt.

Die 10. Stimme, Bordun 8 Fuß, zur Bombarde gehörig, bekommt zwei Löcher von Nr. 8, zwei von Nr. 7, zwei von Nr. 6, drei von Nr. 5, drei von Nr. 4 und drei von Nr. 3. Sie bleiben rund.

Die 11. Stimme, Quinte $5\frac{1}{3}$ Fuß, wird wie der Bordun 8 Fuß gebohrt.

Die 12. Stimme, Bordun 8 Fuß, ebenso.

Die 13. Stimme, Octave 4 Fuß, bekommt vier Löcher von Nr. 6, vier von Nr. 5, vier von Nr. 4 und drei von Nr. 3. Sie bleiben rund.

Die 14. Stimme, Terz $3\frac{1}{5}$ Fuß, wie die Octave 4 Fuß.

Die 15. Stimme, Octave 4 Fuß, zur Bombarde gehörig, wie der vorige 4 Fuß.

Die 16. Stimme, Mixtur zur Bombarde gehörig, muß erst minirt werden.

Die 17. Stimme, Quarte 2 Fuß, bekommt das erste Loch von Nr. 5, dann vier von Nr. 4, vier von Nr. 3. Die letzten 5 werden nicht vergrößert.

Die 18. Stimme, Quinte $2\frac{2}{3}$ Fuß, bekommt zwei Löcher von Nr. 5, vier von Nr. 4 und neun von Nr. 3.

Die 19. und 20. Stimme, Octave 2 Fuß und Terz $1\frac{3}{5}$ Fuß, werden gebohrt wie die Quarte 2 F.

Die 21., 22., 23. und 24. Stimme, beide Mixturen und Cimbeln, bekommen noch keine Löcher.

Die 25. Stimme, Bombarde oder Trompete 16 Fuß, bekommt 6 Löcher von Nr. 11 und neun von Nr. 10. Sie bleiben alle rund.

Die 26. Stimme, Trompete 8 Fuß zur Bombarde gehörig, bekommt neun Löcher von Nr. 10 und sechs von Nr. 9; alle bleiben rund.

Die 27. Stimme, Clarine 4 Fuß, zur Bombarde gehörig, wird wie die Trompete gebohrt.

Die 28., 29. und 30. Stimme, erste und zweite

Trompete und Clarine, werden gebohrt, wie die Trompete der Bombarde.

§. 510. Nachdem alle Löcher der vier Windladen auf die angegebene Weise vergrößert worden sind, so bleiben nur nur noch diejenigen zu bearbeiten übrig, welche rectangulirt werden sollen. Zu dieser Absicht werden alle Pfeifenstöcke heruntergenommen, genau nach der Windladenlänge geschnitten und in ihrer Ordnung oder Nacheinanderfolge bei Seite gelegt. Die Schleifen, welche an den Enden noch von den beiden Stiften gehalten werden, läßt man an ihrem Platze und zeichnet auf dieselben die Vierecke, deren Größen in den nächsten Paragraphen angezeigt werden.

Um die viereckigen Löcher auszustechen, bedient man sich scharf geschliffener Meißel von passender Breite. Man muß Sorge tragen, daß das Holz glatt und reinlich durchstochen wird und daß die drei Löcher in der Tafel, Schleife und im Pfeifenstock so genau auf einander passen, als wäre es nur eins.

§. 511. Es wird wieder der Anfang mit der Baßwindlade gemacht. Man zeichnet und stemmt die Löcher durch die Schleife und Tafel zusammen und zwar zuerst für

die dritte Stimme, welche das Principal 32 Fuß ist. Man wird sich erinnern, daß die vier ersten Pfeifen weggelassen werden sollen und da auch das große Cis wegbleibt, so fängt diese Stimme von F_2 24 Fuß an. Demnach erhalten die ersten Doppelcancellen keine Löcher, sondern die Arbeit geht erst mit der ersten Cancelle des dritten Paars an. Das in diese Cancelle zu stemmende Loch wird aber doch der Ordnung wegen das dritte genannt. Man giebt demselben 9 Linien nach einer und 16 Linien nach der andern Richtung; das vierte Loch erhält 9 Linien und 15 Lin.; das fünfte erhält 8 Linien

und 15 Linien; das sechste erhält 8 Linien und 13 Linien; das siebente erhält 8 Linien und 12 Linien; das achte erhält 8 Linien und 11 Lin.; das neunte erhält 8 Linien und 10 Lin. und das zehnte erhält 8 Linien nach einer Seite und 9 Linien nach der andern.

§. 512. Ehe wir weiter gehen, muß zuvor bemerkt werden, daß man die 9 Linien in der Richtung der Breite und die 16 Linien in der Richtung der Länge der Cancelle nimmt; dergestalt, daß diese Schleife des 32 Fuß, welche 30 Linien Breite hat, noch 7 Linien an jeder Seite des Loches Holz behält, was mehr als hinreichend zur Festigkeit der Schleife ist.

Die 4. Stimme, Principal 16 Fuß, erhält das erste Loch von 9 Linien und 12 Linien; das folgende von 9 Linien und 11 Linien; dann zwei von 9 Lin. und 10 Linien; zwei von 8 und 9 Linien; zwei von 8 und 8 Linien; zwei von 7 und 8 Linien.

Die 5. Stimme, Octave 8 Fuß, erhält ein Loch von 8 und 8 Linien; eins von 7 und 8 Linien; zwei von 7 und 7 Linien; zwei von 6 und 7 Lin.; zwei von 6 und 6 Linien. Zwei Löcher bleiben rund von Nr. 10.

Die 6. Stimme, Bordun 32 Fuß, won welcher die vier ersten Pfeifen weggelassen werden, erhält das 3. Loch von 8 und 18 Linien; das 4. von 8 und 17 Linien; das 5. von 8 und 15 Lin.; das 6. von 8 und 13 Linien; das 7. von 8 und 12 Linien; das 8. von 8 und 11 Linien; das 9. von 8 und 10 Lin.; das 10. von 8 und 9 Lin.

Die 7. Stimme, Bordun 16 Fuß, bekommt ein Loch von 9 und 12 Linien; eins von 9 und 11 Linien; zwei von 9 und 10 Linien; zwei von 8 und 9 Linien; zwei von 8 und 8 Linien und zwei von 7 und 8 Linien.

Die 8. Stimme, Principalflöte 8 Fuß, bekommt ein Loch von 8 und 8 Linien; zwei von 7 und 8 Linien; zwei von 7 und 7 Lin.; zwei von 6 und 7 Linien und drei von 6 und 6 Linien.

Die 9. Stimme, Bordun 16 Fuß zur Bombarde, gehörig, bekommt ein Loch von 8 und 13 Linien; eins von 8 und 12 Lin.; zwei von 8 und 11 Lin.; zwei von 8 und 9 Lin.; zwei von 8 und 8 Lin.; zwei von 7 und 8 Lin.

Die 10. Stimme, Bordun 8 Fuß, zur Bombarde gehörig, bekommt ein Loch von 8 und 8 Lin.; eins von 7 und 8 Lin.; zwei von 7 und 7 Lin.; zwei von 6 und 7 Lin.; zwei von 6 und 6 Lin.; zwei bleiben rund von Nr. 10.

Die 11. Stimme, Quinte 5⅓ Fuß, bekommt zwei Löcher von 7 und 7 Linien; zwei von 6 und 7 Lin.; eins von Nr. 10 rund, eins von Nr. 9, zwei von Nr. 8 und zwei von Nr. 7. Die ersten vier Löcher sind also quadrirt oder rectangulirt und die sechs andern bleiben rund.

Die 12. Stimme, Bordun 8 Fuß, wie der Bordun 8 Fuß der Bombarde.

Die 13. Stimme, Octave 4 Fuß, hat nur runde Löcher.

Die 14. Stimme, Terz 3⅕ Fuß, desgl.

Die 15. Stimme, Octave 4 Fuß der Bombarde, desgl.

Die 16. Stimme, Mixtur der Bombarde, bekommt die ersten vier Löcher von 8 und 13 Lin. und die sechs andern von 8 und 12 Linien.

Die 17., 18., 19., und 20. Stimme, nämlich: Quarte 2 Fuß, Quinte 2⅔ Fuß, Octave 2 Fuß und Terz 1⅗ Fuß, haben nur runde Löcher.

Die 21., 22., 23 und 24. Stimme, nämlich: die zwei Mixturen und Cimbeln, bekommen jede die

vier ersten Löcher von 9 und 12 Lin. und die sechs andern von 8 und 12 Linien.

Die 25. Stimme, Bombarde, bekommt zwei Löcher von 8 und 10 Linien; zwei von 8 und 9 Lin.; zwei von 8 und 8 Lin.; zwei von 7 und 8 Linien und zwei von Nr. 14 rund.

Die 26., 28. und 29. Stimme, nämlich die drei Trompeten, haben nur runde Löcher von Nr. 12.

Die 27. und 30. Stimme, nämlich die beiden Clarinen, bekommen auf dieser Windlade durchgängig Löcher von Nr. 10.

§. 513. Wenn alle eben angeführten Löcher der beiden Baßladen nach den angegebenen Maßen quadrirt oder rectangulirt worden sind, so werden die Discantwindladen zu demselben Zweck vorgenommen.

Die beiden ersten Stimmen, nämlich die Cornette, erhalten die drei ersten Löcher von 8 und 8 Linien; dann drei von 7 und 8 Linien; drei von 7 und 7 Linien und die vier andern von 6 und 7 Lin. Es ist noch zu bemerken, daß für die beiden Cornette in einer Windlade 13 und in der andern 14 Löcher gemacht werden, weil diese beiden Stimmen nur 27 Töne haben, nämlich vom mittleren c^1 bis d^3.

Die 3. Stimme, Fortsetzung des Principal 32 Fuß, bekommt zwei Löcher von 8 und 8 Lin.; zwei von 7 und 8 Lin.; zwei von 7 und 7 Lin.; zwei von 6 und 7 Lin.; die 7 übrigen bleiben rund.

Die 4. Stimme, Folge des Principal 16 Fuß, bekommt ein Loch von 7 und 7 Lin.; zwei Löcher von 6 und 7 Lin.; eins von 6 und 6 Linien. Die übrigen 11 bleiben unverändert.

Die 5. Stimme, Folge der Octave 8 Fuß, bekommt keine viereckigen Löcher.

Die 6. Stimme, Folge des Bordun 32 Fuß, bekommt zwei Löcher von 8 und 8 Lin.; zwei von

7 und 8 Lin.; zwei von 7 und 7 Lin.; zwei von 6 und 7 Lin.; eins von 6 und 6 Lin.; die 6 übrigen bleiben rund.

Die 7. Stimme, Bordun 16 Fuß, bekommt ein Loch von 7 und 7 Lin.; zwei von 6 und 7 Linien; eins von 6 und 6 Linien; die 11 übrigen bleiben rund.

Die 8. Stimme, Principalflöte 8 Fuß, hat nur runde Löcher.

Die 9. Stimme, Bordun 16 Fuß zur Bombarde gehörig, bekommt Löcher wie der vorige Bordun 16 Fuß. (7. Stimme.)

Die 10. Stimme, Bordun 8 Fuß der Bombarde, hat nur runde Löcher.

Die 11., 12., 13., 14. und 15. Stimme, nämlich: Quinte $5\frac{1}{3}$ Fuß, Bordun 8 Fuß, Octave 4 Fuß, Terz $3\frac{1}{5}$ Fuß und Octave 4 Fuß der Bombarde, behalten ihre Löcher wie in §. 509 angegeben wurde.

Die 16. Stimme, Mixtur der Bombarde, bekommt alle 15 Löcher von 8 und 12 Linien.

Die 17., 18., 19. und 20. Stimme, als Quarte 2 Fuß, Quinte $2\frac{2}{3}$ Fuß, Octave 2 Fuß und Terz $1\frac{3}{5}$ Fuß, haben nur runde Löcher.

Die 21., 22., 23. und 24 Stimme, nämlich die beiden Mixturen und Cimbeln haben ihre 15 Löcher rectangulirt von 8 und 12 Linien.

Die 25. Stimme, Bombarde, bekommt vier Löcher mit Nr. 13; fünf mit Nr. 12 und 6 mit Nr. 11. Alle bleiben rund.

Die 26., 27., 28., 29. und 30. Stimme, nämlich die drei Trompeten und die beiden Clarinen, bleiben wie in §. 509 angegeben wurde.

§. 514. Wenn alle Löcher ihre richtige Größe haben, so werden die Schleifen weggenommen und an die Pfeifenstöcke befestigt, so daß die Löcher über

einander stehen. Wenn alle Löcher einer Schleife quadrirt oder rectangulirt worden sind, so ist es schwer, dieselbe in Uebereinstimmung mit dem Pfeifenstocke zu bringen; deßwegen muß man die Vorsicht gebrauchen, die ersten und letzten Löcher der Schleife so lange rund zu lassen, bis dieselbe an den Pfeifenstock angepaßt worden ist. In diesem Falle, wenn nämlich die ersten und letzten Löcher noch rund sind, bringt man die Schleife auf den Pfeifenstock, schlägt durch die ersten und letzten Löcher genau passende Pflöcke, um beide fest zusammen zu halten und zeichnet mit einem Spitzbohrer alle viereckigen Löcher der Schleife auf den Pfeifenstock. Wenn dieß geschehen ist, so hält man die Schleife auf dem Pfeifenstocke entweder durch zwei Stifte oder auch durch zwei Schraubenzwingen fest, schlägt die Pflöcke aus den runden Löchern heraus und rectangulirt dieselben mit einem Meißel, welcher zugleich den Anfang des viereckigen Lochs in den Pfeifenstock macht. Alsdann werden auch mit Hülfe der Schleife diese beiden Löcher in der Tafel rectangulirt, welches vorher noch nicht geschehen war. Es ist übrigens nothwendig, stets darauf zu sehen, daß die viereckigen Löcher von oben bis unten einerlei Größe behalten.

§. 515. Wenn alle Löcher der vier Windladen ihre richtige Größe haben, so werden sie auf der obern Seite der Pfeifenstöcke gefrais't. Diese Fraise Fig. 43, Taf. IV, muß sich in den Trauch einsetzen lassen. Man kann die größern Löcher zuerst mit dem Hohlmeißel bearbeiten, besonders die viereckigen und alsdann die Fraise gebrauchen, um die Ränder vollends auszureiben. Bei den viereckigen wird die Fraise so lange gebraucht, bis die Ecken verschwunden sind und das Loch oben kesselförmig geworden ist. Die kleinen Löcher werden bloß gefrais't, ohne den Hohlmeißel zu brauchen. Wenn alle Löcher kessel-

förmig ausgerieben sind, so werden mit einem kleinen Hobel, welcher nach entgegengesetzten Richtungen geführt wird, alle Späne weggenommen, welche die Fraise gemacht hat. Man macht nun an der untern Seite der Pfeifenstöcke Sägeschnitte (§. 279) und nimmt die scharfen Kanten dieser Schnitte mit einer Feile weg. Bei diesen Sägeschnitten wird vorausgesetzt, daß die Pfeifenstöcke nicht dicht aneinander anliegen, sondern so viel Spatium haben, daß der in die Sägeschnitte dringende Wind zwischen den Pfeifenstöcken entweichen kann. Es giebt Orgelbauer, welche auf der Tafel ähnliche kleine Rinnen machen, wie an der untern Seite der Pfeifenstöcke, aber viel flacher, was sie mit einem scharfen Meißel ausführen, wobei das Holz scharf durchschnitten werden muß. Es ist dieß eine Vorsichtsmaßregel, das Durchstechen der Töne zu verhindern, wenn etwa späterhin das Holz, durch den Einfluß der Witterung, doch einige Bewegung machen und seine Lage verändern sollte.

§. 516. Nach der gewöhnlichen Praxis der Orgelbauer wird die Fraise zum Ausreiben der Löcher nicht gebraucht. Viele kennen sogar dieses Werkzeug nicht. Statt desselben gebrauchen sie die Brenneisen. Man sieht die Form derselben Fig. 47, Taf. IV. Von diesen Brenneisen legt man wenigstens zwei in's Feuer von der Größe, wie sie für die zu brennenden Löcher passen. Man hält das glühende Eisen senkrecht auf das Loch und dreht es so lange in dieser Richtung herum, bis das Loch eine kesselförmige Gestalt angenommen hat. Man fährt fort das Eisen zu andern Löchern zu benutzen, so lange, als es heiß genug ist. Alsdann wird dasselbe wieder in's Feuer gelegt und ein anderes zur Arbeit genommen. Auf diese Art fährt man fort die Eisen zu wechseln und zwar auch in Bezug auf

ihre Größe, bis alle Löcher oben kesselförmig eingebrannt sind. Diese Eisen werden auch angewendet, um die kesselförmigen Vertiefungen in das Beutelbret zu brennen, in welchen die Windsäckchen gemacht werden; überhaupt aber in allen Fällen, wo die Fraise zu gebrauchen wäre. Es scheint jedoch, als wenn die letztere einige Vorzüge vor dem Brenneisen hätte; denn die Arbeit wird reinlicher und schadet dem Holze weniger, als wenn es gebrannt wird, wobei es sich leicht werfen kann. Es giebt jedoch einige Fälle, wo das Brenneisen vortheilhaft angewendet werden kann, wie an seinem Orte angezeigt werden soll.

§. 517. Manche Orgelbauer machen diejenigen Löcher der Pfeifenstöcke, in welche Conducten eingesetzt werden sollen, auf eine andere Art. Nachdem die Löcher mit dem kleinen Bohr von den Cancellen aus durch die Tafel, Schleifen und Pfeifenstöcke gebohrt worden sind, so nehmen sie, vor der Vergrößerung der Löcher, den Fig. 390, Taf. XLIII, abgebildeten Bohr, welcher einem Centrumbohr sehr ähnlich ist, dessen Ende a aber rund ist und das kleine Loch im Pfeifenstock gerade ausfüllt. Mit diesem Werkzeug bohren sie eine cylindrische Vertiefung von der Weite, welche die Conducte haben soll; alsdann erst gebrauchen sie den Löffelbohr, um das Loch zu vergrößern und machen es an der untern Seite des Pfeifenstocks viereckig. Es ist klar, daß die Conducte in einem cylindrischen Loche besser hält, als in einem conischen, sowie es mit der Fraise gemacht wird. Solcher Bohre, wie Fig. 390 vorstellt, bedarf man mehre von verschiedenen Größen. Man sieht bei B den Grundriß davon.

In dieser Methode liegt eine Unbequemlichkeit, wenn die Conducten abgenommen werden sollen. Sie halten nämlich so fest in den cylindrischen Löchern,

daß sie vielmals eher abbrechen als sich herausziehen lassen, wogegen solche, die in conischen Vertiefungen sitzen, leicht mit dem Meißel herausgebracht werden können.

§. 518. Es bleibt nun noch übrig, die Pfeifenstöcke der gemischten Stimmen zu miniren. In dem §. 268 ist erklärt worden, auf welche Weise die Pfeifenstöcke ausgehölt werden, wenn der ganze Mixturchor in einer Reihe, quer über dem Pfeifenstock, stehen kann; und die §§. 280 und 281 zeigen die Art des Minirens, wenn jeder Mixturchor zwei Querreihen auf dem Pfeifenstocke hat. Es ist gut diese §§. wieder zu lesen, damit das folgende verständlich werde.

Zuerst gilt es, den Pfeifenstock der Mixtur der Bombarde gehörig zu miniren. Zuerst wird die Schleife dieser Stimme an den zugehörigen Pfeifenstock mit zwei Pflöcken an beiden Enden befestigt. Die Pflöcke werden in die beiden äußersten runden Löcher getrieben; alsdann werden die Löcher viereckig gemacht, nämlich 8 Linien breit und 12 Linien lang. Man nimmt nun die beiden Pflöcke weg und setzt zwei viereckige in die so eben viereckig gemachten Löcher und bearbeitet die beiden runden, aus welchen die Pflöcke eben ausgezogen wurden, auf gleiche Weise. Dasselbe muß auch mit den entsprechenden Löchern in der Tafel geschehen. Die Löcher in den Pfeifenstöcken werden nur bis zur Hälfte der Dicke gemacht.

§. 519. Wenn diese Arbeiten beendigt sind, so stellt man auf den Pfeifenstock die vier Pfeifen, welche zu einem Tone oder zu einer Taste gehören, Mixturchor genannt. Die erste der ersten (größten Reihe) ist eine Pfeife von 4 Fuß Länge, welche 3 Zoll Durchmesser hat. Die erste der zweiten Reihe hat 2 Zoll 1½ Linie Durchmesser. Die erste der dritten Reihe hat 1 Z. 8½ L. Durchmesser und die

erste der vierten Reihe hat 1 Zoll 2 Linien Durchmesser. Man setzt sie verkehrt auf den Pfeifenstock, die Füße oben, aber in senkrechter Richtung, die größte bei a (man sehe Fig. 380, Taf. **XLII**, welche einen Theil dieses Pfeifenstocks mit der Anordnung der vier Pfeifen, um die es sich hier handelt, vorstellt); die vierte, welche die kleinste ist, bei b; die zweite bei c und die dritte bei d. Man bezeichnet auf dem Pfeifenstocke die Plätze der vier Pfeifen und von jeder den Mittelpunct. Von diesen Mittelpuncten zieht man die Linien e f und g h nach der Länge des Pfeifenstocks; ferner zieht man die Linien t u und x y, alle mit dem Streichmodel. Diese Linien sollen den Platz für jede Pfeife mit angeben helfen.

§. 520. Die Pfeife a Fig. 380, Taf. **XLII**, steht nicht an ihrem eigentlichen Platze, sondern ein wenig rechts, wegen ihrer Größe. Sie ist auf eine kleine Brücke oder Bank gestellt, was weiterhin erklärt werden soll. Noch besser ist es, ein besonderes kleines durchhöhltes Stückchen zu machen, wie manche Orgelbauer thun, um diese Pfeife hinreichend entfernen zu können; weil sie auf einer Bank höher und deswegen nicht so sicher steht. Man kann auch noch an der Figur bemerken, daß einige andere Pfeifen außer der Linie stehen, wegen ihrer Größe. Dieser Fall findet jedoch nur bei den größten Chören der Mixtur statt, weiterhin steht jede Pfeife an ihrem ordentlichen Platze.

§. 521. Ueber der Mitte jedes rectangulirten Loches werden die auf die Länge des Pfeifenstocks senkrechten Linien i b, l m, n o, p q, r s u. s. w. gezogen. Zwischen diesen Linien und den viereckigen Löchern, also quer durch die Dicke des Pfeifenstocks, bohrt man mit Nr. 8. Man bohrt nicht tiefer als es wegen der darauf stehenden Pfeifen nöthig ist, es

braucht also der Bohr nicht durch die ganze Breite des Pfeifenstocks zu gehen.

§. 522. Ehe von den Löchern die Rede ist, welche oben auf den Pfeifenstock gebohrt werden müssen, und aus welchen die einzelnen Pfeifen Wind erhalten sollen, muß bemerkt werden, daß sich die Beschreibung, welche sogleich gegeben werden soll, nicht allein auf die Baßwindladen bezieht, sondern zugleich mit auf die Discantwindladen, als wenn beide Abtheilungen nur eine Windlade ausmachten und überhaupt die hier zu beschreibende große Manualwindlade nur in zwei Theilen gemacht worden wäre, nämlich, wie es gewöhnlich ist, eine C=Windlade und eine Cis=Windlade, von welchen man sich die erstere rechts in der Orgel und die letztere links gelagert vorstellen kann. Es folgen also links die Töne 1, 3, 5, 7 u. s. w. und rechts die Töne 2, 4, 6, 8 u. s. w. nach einander. Diese Voraussetzung findet jedoch nicht weiter statt, als bei der Beschreibung der Mixturen und Cimbeln.

§. 523. Man bohrt auf der obern Seite des Pfeifenstocks für die größte und erste Pfeife a Fig. 380, Taf. XLII, mit Nr. 7, für die kleinste b mit Nr. 4, für die beiden andern c und d mit Nr. 5. Mit denselben Bohrnummern werden die beiden folgenden Chöre gebohrt.

Viertes Chor. Für die größte Pfeife mit Nr. 6, für die kleinste mit Nr. 3, für die beiden mittlern mit Nr. 4. Eben so wird für die beiden folgenden Chöre gebohrt.

Siebentes Chor. Für die größte Pfeife mit Nr. 5, für die kleinste mit Nr. 3, für die mittleren mit Nr. 4. Eben so für das folgende Chor.

Neuntes Chor, wie für das vierte Chor, weil hier die Repetition beginnt. Eben so für die beiden folgenden Chöre.

Zwölftes Chor. Für die größte Pfeife mit Nr. 5, für die kleinste mit Nr. 3, für die beiden mittleren mit Nr. 4. Eben so für die beiden folgenden Chöre.

Fünfzehntes Chor, wie für das vierte, weil die zweite Repetition Statt findet. Eben so für die beiden folgenden Chöre.

Achtzehntes Chor. Für die größte Pfeife mit Nr. 5, für die kleinste mit Nr. 3 und für die mittleren mit Nr. 4. Eben so für die beiden folgenden Chöre.

Einundzwanzigstes Chor. Für die größte Pfeife mit Nr. 4, für die kleinste mit Nr. 2 und für die beiden mittleren mit Nr. 3. Ebenso für die folgenden 4 Chöre.

§. 524. Wenn alle Löcher auf die beiden Pfeifenstöcke gebohrt sind, so bohrt man die beiden andern eben so; alsdann werden die Rinnen oder Canäle an der untern Seite gemacht. Man versieht dieselben mit Holzklötzchen und Leisten, wie früher erklärt worden ist. Man macht Sägeschnitte von ½ Linie Tiefe, wie man an der Fig. 206, Taf. XIX, sehen kann. Endlich werden alle Löcher, in welchen Pfeifen stehen sollen, ausgerieben oder gebrannt.

§. 525. Es müssen nun auch die Pfeifenstöcke der großen oder ersten Mixtur von drei Pfeifen und die Pfeifenstöcke der kleineren Mixtur von vier Pfeifen für jeden Ton minirt werden. Desgleichen auch die Pfeifenstöcke der Cimbel, von welchen der eine die vier größten Pfeifen und der andere die fünf kleinern für jeden Ton erhält.

Um den Pfeifenstock der großen dreichörigen Mixtur zu miniren, muß man zuvor die erste Pfeife (Taf. XLII, Fig. 379) von jeder der drei Reihen auf den Pfeifenstock setzen, nach der Anordnung, welche in dieser Figur angegeben ist, und man macht

alle die andern Operationen, angezeigt in den §§. 518 und folgende. Hier folgt die Größe der Löcher, welche oben auf dem Pfeifenstocke gebohrt werden müssen, um die Pfeifen darauf zu stellen.

§. 526. Für die erste Reihe der großen Mixtur, (aus den größten Pfeifen zusammengesetzt) und zwar für die ersten drei Pfeifen bohrt man mit Nr. 7, für die drei folgenden mit Nr. 6, für die zwei folgenden mit Nr. 5. Für die drei folgenden wieder mit Nr 6, weil die erste Repetition Statt findet, für die drei folgenden mit Nr. 5. Für die drei folgenden wieder mit Nr. 6, weil die zweite Repetition angeht für die drei folgenden mit Nr. 5, für die drei folgenden mit Nr. 4 und für die beiden letzten mit Nr. 3.

Zweite Reihe. Für die ersten drei Pfeifen mit Nr. 5, für die 18 folgenden mit Nr. 4 und für die letzten vier mit Nr. 3.

Dritte Reihe. Für die ersten vier Pfeifen mit Nr. 5, für die achtzehn folgenden mit Nr. 4 und für die drei letzten mit Nr. 3.

§. 527. Die zweite kleinere Mixtur ist nur die Fortsetzung der größern. Beide machen also genau genommen nur eine einzige gemischte Stimme aus, welche man auf zwei Schleifen und Pfeifenstöcke abtheilt, um eine zu große Breite derselben zu vermeiden. Die Figur 380, Taf. XLII, stellt die Anordnung der vier Pfeifen dieser Mixtur vor. Hier folgen die Nummern der Löcher, sehr verschieden von denen für die vier Pfeifen der zur Bombarde gehörigen Mixtur, weil bei der hier in Frage stehenden die Pfeifen viel kleiner sind. Die größte dieser zweiten Mixtur hat nur 16 Zoll Höhe und die größte der zur Bombarde gehörigen Mixtur hat 4 Fuß.

Für die erste Reihe bohrt man alle Löcher mit Nr. 3.

Für die zweite und dritte Reihe mit Nr. 2.

Für die vierte Reihe mit Nr. 1.

§. 528. Die Fig. 380, Taf. XLII, stellt auch die Anordnung der Pfeifen für die große Cimbel vor. Hier folgen die Größen der Löcher, welche für die vier Reihen Pfeifen gebohrt werden müssen.

Erste Reihe, deren größte Pfeife a ist (Fig. 380). Man bohrt für die drei ersten mit Nr. 7, für die 18 folgenden mit Nr. 6, und für die vier letzten mit Nr. 5.

Zweite Reihe, deren größte Pfeife c ist. Die drei ersten Löcher werden mit Nr. 5 gebohrt, die 18 folgenden mit Nr. 4 und die letzten vier mit Nr. 3.

Dritte Reihe, deren erste Pfeife d ist, die drei ersten Löcher werden mit Nr. 4 gebohrt und die folgenden 22 mit Nr. 3.

Vierte Reihe, deren erste Pfeife b ist, die drei ersten Löcher mit Nr. 3, und die folgenden 22 mit Nr. 2.

§. 529. Die zweite Cimbel, eine Fortsetzung der ersten, hat fünf Pfeifen für jeden Ton, deren Anordnung Fig. 385, Taf. XLII, zeigt. Die Größe der zugehörigen Löcher ist folgende:

Die erste Reihe, deren größte Pfeife a ist, bekommt drei Löcher von Nr. 3 und 22 von Nr. 2.

Die zweite Reihe, deren erste Pfeife b ist, wird eben so gebohrt.

Die dritte Reihe, deren erste Pfeife c ist, wird mit Nr. 2 gebohrt.

Die vierte Reihe, deren erste Pfeife d ist, wird mit Nr. 1 gebohrt.

Die fünfte Reihe eben so. Ihre größte Pfeife ist e.

Es wird hier nicht wiederholt, was in den §§. 518 und folgende über das Miniren der Pfeifenstöcke gesagt worden ist.

§. 530. Wenn alle diese Operationen an den Pfeifenstöcken, Schleifen und an der Fundamentaltafel beendigt sind, so werden die Einschnitte in die Schleifen gemacht, nachdem vorher die Größe der Bewegung bestimmt worden ist, wobei wohl in Acht zu nehmen ist, daß die Löcher bei'm Anziehen der Schleifen genau übereinander stehen, und bei'm Zurückstoßen derselben vollkommen winddicht geschlossen werden. Man fängt damit an, zu untersuchen, welche Bewegung der Schleife bei'm Oeffnen der Löcher für die übrigen Glieder der Registratur am vortheilhaftesten ist. Denn das Manubrium oder Register an der Seite der Claviatur muß stets zum Herausziehen eingerichtet werden, wenn die Pfeifenlöcher übereinander treten sollen, die Bewegung der Schleifen kann aber für diesen Moment hin oder zurück gehen, je nachdem es bequem ist. Es können sogar bei einer Windlade bei'm Oeffnen der Löcher die Hälfte der Schleifen sich nach der rechten und die andere Hälfte nach der linken Seite zu bewegen. Jedenfalls muß die Bewegung aller Glieder der Registratur vom ersten an bis zur Schleife erwogen werden, ehe der Einschnitt gemacht und der eiserne Hemmkeil eingeschlagen wird. Hier soll angenommen werden, daß die Schleife die Löcher öffnet, indem sie ein wenig aus der Windlade herausgezogen wird.

§. 531. Es giebt mehre Arten, die Bewegung der Schleifen zu begrenzen oder abzumessen; sie lassen sich aber auf 3 zurückführen. Eine davon ist schon §. 275 beschrieben worden. Die zweite Art besteht Fig. 372, Taf. XLI, in einem länglich viereckigen Loch c, welches in das Ende der Schleife a b gemacht wird. Die Linie f g bezeichnet das äußerste Ende der Windlade; man sieht den viereckigen Pflock d fest eingeschlagen und eingeleimt, entweder in den Windladenrahmen oder in den ersten Cancellenschied.

Dieser Pflock darf nicht über die Schleife hinausstehen. Es ist klar, daß die Schleife nicht mehr Spielraum hat, als die Länge des Zapfenlochs, weniger der Dicke des Pflocks oder Stifts. Dieser Spielraum muß so groß sein, daß die Schleife 1 Linie über das größte Loch hinausgeht, wenn die Stimme geschlossen sein soll und alle Löcher genau übereinander treten, wenn die Stimme gebraucht werden soll. Diese Methode ist besser als die in §. 275 angezeigte. Es giebt Arbeiter, welche anstatt des hölzernen Pflocks c einen starken eisernen Drahtstift anwenden, welcher gedrängt durch den Pfeifenstock geht und in die Tafel eingeschlagen wird. Er muß ein wenig über den Pfeifenstock hinausragen. Diese Manier hat den einzigen Vortheil, daß man eine Schleife, nach Wegnahme des Stiftes, gänzlich herausziehen kann, ohne Pfeifen und Pfeifenstöcke wegnehmen zu müssen. Man findet dergleichen Stifte zwar in manchen Orgeln; sie erweitern aber durch das An- und Abstoßen der Schleifen nach und nach die Zapfenlöcher und werden selbst mit der Zeit wackelig, wodurch die Genauigkeit des Oeffnens und Schließens der Löcher verloren geht. Die Anwendung starker viereckiger Nägel würde indessen den eben angeführten Nachtheil dieser Methode größtentheils beseitigen.

§. 532. Die dritte Manier besteht darin, zwei Holzstücke an die Schleife zu befestigen, von welchen das eine das Oeffnen der Löcher, und das andere, welches an der entgegengesetzten Seite der Schleife festgemacht ist, das Schließen der Löcher bestimmt. Wenn die Schleifen der verschiedenen Windladenabtheilungen durch gabelförmig eingeschnittene Koppelhölzer verbunden sind, so kann durch diese die Bewegung der Schleife regulirt werden. Diese Methode hat jedoch einige Unbequemlichkeiten. Es wird am

besten sein, sich an eine der beiden früher angegebenen oder an die im vorigen §. beschriebene zu halten, welche darin besteht, einen viereckigen Pflock von hartem Holze oder Eisen einzuleimen.

§. 533. Man giebt also den Schleifen ihren richtigen Spielraum durch Einschlagen von starken, viereckigen Pflöcken, wobei jedoch noch zu bemerken ist, daß alle Schleifen solche Pflöcke bekommen müssen; weil nun die Windlade vier Abtheilungen hat, so müssen für jede Stimme vier solcher Pflöcke eingeschlagen werden. Es scheint zwar, weil die vier zu einer Stimme gehörigen Schleifen fest mit einander verbunden werden, als wenn ein einziger Pflock hinreichend wäre, die Bewegung derselben zu regeln; allein die Erfahrung zeigt, daß ein solcher Stift dem Andrange der Schleife mit der Zeit weicht und die Bewegung derselben unsicher macht; daher ist es sicherer, derselben vier zu setzen, damit jeder nur den vierten Theil der Kraft, mit welcher das Register gezogen oder abgestoßen wird, abzuhalten hat.

§. 534. Wenn der obere Theil der Windlade beendiget ist, so wird dieselbe umgelegt, nämlich so, daß die offenen Cancellen oben sind. Man nimmt mit dem Hobel das überflüssige Holz von den Cancellenschieden weg und fängt an, die ganze Fläche abzurichten. Ehe aber diese Arbeit ganz beendigt ist, werden die Holzklötzchen eingesetzt. Man sehe darüber §. 256 und Fig. 188, Taf. XVI. **P Q** sind die Klötzchen, sowie auch **N O**. Man fängt damit an, die beiden Linien von **P** nach **Q** zu ziehen, und zwar wenigstens 3 Zoll von einander entfernt. Beide laufen parallel mit dem Längenrahmenstück. Die erste muß 11 Zoll 4 Lin. von der innern Kante des Rahmenstücks **R S** abstehen, d. h. die Entfernung von **P** nach **R** oder von **Q** nach **S** soll 11

Zoll 4 Lin. betragen. Alles übereinstimmend mit dem Windladenmaße Fig. 360, Taf. XLI.

§. 535. Um diese Klötzchen oder Spundstückchen P Q zu machen, nimmt man eine Leiste von Eichenholz von 3 Zoll Breite wie es die Entfernung der beiden Linien von einander erfordert, und ohngefähr 2 Lin. Dicke. Die Länge ist unbestimmt; man macht so viele einzelne Stücke von der angegebenen Breite und Dicke, als zum Spünden für die vier Windladen nothwendig sind. Diese Leisten theilt man durch Quer- aber rechtwinklich gezogene Linien in kleinere Theile ab, zu deren Entfernung das Maß, von der Breite der Cancellen genommen wird, in welche sie eingeleimt werden sollen, wobei jedoch nicht außer Acht zu lassen ist, daß etwa 3 Linien mehr genommen werden, als die Breite der Cancelle beträgt. Wenn eine hinreichende Menge solcher Stückchen abgeschnitten worden sind, so werden sie bis auf die Linien ab- und zugleich glatt gehobelt. Alsdann bringt man jedes an seinen Platz zwischen die Linien P Q, zeichnet mit einem scharfen Spitzbohr auf den beiden Cancellenschieden, einen Riß an jeder Seite des Stückchens, macht zwei Einschnitte von einer Linie Tiefe in die Schiede und setzt das Stückchen etwas gedrängt ein. Wenn alle eingeschnitten sind, so werden sie eingeleimt, und mit leichten Hammerschlägen fest angetrieben.

§. 536. Man wird schon bemerkt haben, daß die Richtung der Holzfasern an den Spundstückchen auf denen der Cancellenschiede senkrecht stehen. Wenn dieß nicht wäre, wenn die Holzfasern der Spundstückchen mit denen der Cancellenschiede einerlei Richtung hätten, so könnten sie sich wohl mit der Zeit von einander trennen, weil das Holz in dieser Richtung durch den Einfluß der Witterung stets in Bewegung ist und der Leim also bei sehr trockener

Witterung nicht im Stande sein würde, die schmäler gewordenen Stückchen an den Cancellenschieden zu halten. Uebrigens die auf diese Art geschnittenen und eingeleimten Stückchen halten die Cancellenschiede stets in derselben Lage oder Richtung, was von denen nicht zu erwarten ist, deren Fasern einerlei Richtung mit den Schieden haben. Aus diesem Grunde sind auch die kleineren Holzstückchen N O, welche keinen andern Zweck haben, als die Schiede zu halten, auf dieselbe Weise zu schneiden und einzuleimen. Diese brauchen nicht einmal in die Schiede eingeschnitten zu sein; es ist genug, wenn sie etwas gedrängt eingeschoben und gut geleimt werden. Man setzt sie in der Mitte ein zwischen den größern Spundstückchen und dem Rahmstück und giebt ihnen etwa 1½ Zoll Breite.

§. 537. Weil die hier zu beschreibende Windlade sehr breit ist, nämlich gegen 6 Fuß, so ist es zweckmäßig, zwei solcher Reihen Spundstückchen einzusetzen und einzuleimen. Hierdurch wird der Raum zwischen den großen Spundstücken und dem Rahmstück in drei gleiche Theile getheilt. Dieß ist keine übertriebene Vorsicht, denn es kommt zuweilen vor, daß die Cancellenschiede, bei nicht hinreichender Unterstützung, sich so sehr zur Seite biegen, daß sie das angeleimte Pergament zerreißen. Dieses ist aber noch der geringste Nachtheil, wenn es bei dem Abreißen des Pergaments bleibt, schlimmer ist es noch, wenn sich durch die Bewegung der Schiede diese selbst von der Fundamentaltafel ablösen und den Wind in die Nachbarcancellen gehen lassen. Dieser Fehler muß auf jede Weise verhütet werden.

§. 538. Wenn man will, daß die Cancellenöffnungen enge sein sollen, wie es im §. 437 erklärt worden ist, so befestigt man eine Holzleiste an die eine Seite aller der Cancellenöffnungen, welche mehr

als 7 Linien Breite haben. Zu diesem Zweck macht man einen kleinen Falz von 2 Linien an eine Seite der Cancellenöffnung, so wie auch an jedes Ende, in welchen eine Holzleiste von hinreichender Dicke, welche die Oeffnung bis auf 7 Linien verengt, eingesetzt wird.

§. 539. Wenn alle Spundstückchen eingeleimt sind, so wie auch die Holzleisten, wenn man nämlich dergleichen anwenden will, und der Leim ganz trocken geworden ist, so wird die ganze Fläche mit dem Hobel so lange abgerichtet, bis die Spundstückchen und Cancellenschiede mit dem Rahmenstücken eine genaue geradlinigte Fläche bilden, wobei man sich vor dem Einreißen des Hobels zu hüten hat. Mit besonderer Sorgfalt muß der Theil der Fläche zwischen **P Q** und **R S** abgerichtet werden, weil sich hier die Cancellenöffnungen finden, welche durch die Ventile luftdicht bedeckt werden sollen.

§. 540. Man sucht nun Pergament von mittlerer aber möglichst gleichmäßiger Dicke aus, schneidet es von einer solchen Breite, daß der Raum **P Q**, **R S**, Fig. 188, Taf. **XVI**, davon bedeckt werden kann, dergestalt, daß die großen Spundstücke **P Q** und das Rahmenstück **R S** mit bedeckt sind. Desgleichen macht man zwei, drei oder vier Stücke zu rechte, um die Stelle damit zu bedecken, wo der Windkasten und die Ventile hinkommen sollen. Bei dem Aneinanderstoßen der Stücke ist darauf zu sehen, daß die Fugen auf der Mitte irgend eines Cancellenschiedes zusammentreffen, ohne daß das Pergament übereinander geleimt wird. Man läßt es zuvor einige Stunden in kaltem Wasser weichen und wenn es von denselben durchdrungen ist, so wird es herausgenommen und mit einem Messer auf der Fleischseite geschabt.

§. 541. Um diese Operation zu machen, nimmt der Arbeiter ein Schurzfell vor, statt der gewöhnlichen Arbeitsschürze, um sich nicht naß zu machen. Man sehe Fig. 389, Taf. XLII. Mit der linken Hand hält derselbe ein Ende des durchweichten Pergaments, welches auf seinem Schenkel liegt, setzt das Messer horizontal, seine Schneide gegen das Pergament gerichtet, und zieht dasselbe so weit in die Höhe, bis das andere Ende der Haut unter dem Messer ist. Dieses Verfahren wird so lange wiederholt, wobei das Pergament jedesmal in eine andere Lage gebracht wird, bis die ganze Fläche geschabt ist. Dieses Schaben des Pergaments bringt zwei Wirkungen hervor: 1) wird dadurch alles überflüssige Wasser und damit zugleich sich etwa noch vorfindendes Fett oder auch Kalk entfernt; 2) werden dadurch die Poren geöffnet, in welche alsdann der Leim besser eindringt, und das Pergament dadurch besser auf dem Holze hält.

§. 542. Nachdem auf die geschabte Seite des Pergaments, so wie auch auf die Fläche der Windlade, welche dasselbe bedecken soll, Leim gestrichen worden ist, wird das Pergament darauf ausgebreitet und angedrückt. Hierzu bedient man sich einer vierfach zusammengelegten Serviette, welche in heißes Wasser getaucht und gleich darnach wieder ausgerungen worden ist. Diese legt man (vierfach) auf das Pergament und drückt mit beiden Händen darauf, und zwar so lange, als man glaubt den Leim wieder heiß gemacht zu haben. Wenn das ist, so nimmt man die Serviette weg und reibt mit der Schneide eines Messers das Pergament längs der Schiede, um den überflüssigen Leim und die Luftblasen wegzubringen. Alsdann ist das Pergament fest geleimt. Man kann übrigens noch mit der warmen und feuchten Serviette auf allen Schieden ein wenig reiben,

um alle Unebenheiten, die etwa von zu dickem Leim herrühren könnten, zu entfernen.

§. 543. Wenn das Pergament vollkommen trocken ist, so wird es mit einem besondern Hobel abgerichtet, dessen Eisen so gestellt ist, daß es die Mitte hält zwischen der gewöhnlichen schiefen Lage und der senkrechten Richtung, das also mit der Bahn einen Winkel von circa 70 Graden macht. Man führt den Hobel in der Richtung der Schiede mit sehr wenig hervorstehendem Eisen. Diese Arbeit wird so lange fortgesetzt, bis der Hobel auf allen Puncten des Pergaments greift und dasselbe auf der ganzen Fläche genau abgerichtet ist. Alsdann schneidet man das Pergament, welches die Cancellenöffnungen bedeckt, mit einem Federmesser reinlich weg, so daß diese wieder frei werden.

§. 544. In frühern Zeiten wurde statt des Pergaments Leder auf die Schiede geleimt, und zwar die Fleischseite oben. Dieses Mittel bewirkte zwar eine luftdichte Auflage der Ventile, hatte aber auch eine harte Spielart zur Folge. Die weiche Seite des Leders an den Ventilen verband sich mit dem auf den Schieden liegenden Leder so innig, als wären sie zusammengeleimt und machten dadurch den Widerstand des Ventils bei dem Niederdruck der Taste noch viel empfindlicher, als er schon ohne dieses Verfahren wegen des Luftdrucks ist. Ueberdieß blieb auf diesen beiden wolligen Flächen der Staub viel häufiger liegen, als es nach der vorhin angegebenen Methode der Fall ist, und da der Wind bisweilen auch andere kleine leichte Körper mit sich führt, die sich an den Lederflächen anhängen, so waren die Fälle nicht selten, daß die Ventile nicht winddicht deckten.

§. 545. Zur Verfertigung der Ventile sucht man helles, leichtes geradjähriges Eichenholz und wenn dieses nicht in der angegebenen Qualität zu

haben ist, Tannenholz. Das sicherste ist, das Holz zum Ventilen zu spalten und alle Stücke auf die Seite zu thun, welche windschief spalten. Diese Stücke werden abgeschrobt und dann rechtwinkelig ausgehobelt. Dicke und Breite giebt man ihnen nach dem Windladenmaße. Auf der Mitte des Rückens wird der Länge nach mit einem Streichmodel ein Riß gemacht und das überflüssige Holz an beiden Seiten bis nahe an den Riß weggehobelt. Hierauf schneidet man beide Enden nach der Form, welche man in der Fig. 203, Taf. XIX, sieht, wo ein Ventil in Perspective vorgestellt ist und in Fig. 204, wo man den Aufriß der Vorderseite sieht.

§. 546. Da es schicklich ist, wegen der Accuratesse der Arbeit, daß alle Ventile einerlei Form haben, so bedient man sich einer Patrone oder Leere von Holz, so wie sie in Fig. 391, Taf. XLIII, abgebildet ist. Diese Leere ist nichts anderes, als eine kleine Platte a b f, von einer beliebigen Länge, auf welche man eine andere Tafel d e c f leimt, deren Breite ebenfalls willkürlich ist. Man schneidet das Ende e f schräg, macht aber das andere Ende d e beinahe rechtwinkelig. Bei N sieht man das Profil davon. Mit diesem Instrumente zeichnet man leicht und übereinstimmend die beiden Enden aller Ventile.

§. 547. Wenn die Ventile geformt sind, so werden sie mit einer rund gebogenen Oese auf dem Rücken versehen, welche 1 Zoll vom Kopfe entfernt ist. Zu diesem Zweck bohrt man durch die Dicke des Ventils ein Loch, so groß, daß der zur Oese bestimmte Draht etwas gedrängt hindurchgeht. Nachdem zuvor der zu den Oesen bestimmte Messingdraht in hinlängliche Stücke zerschnitten worden ist und die runden Oesen mit einer Drahtzange gebogen worden sind, so werden dieselben durch die in den Ventilen befindlichen Löcher gesteckt, so, daß die Oesen auf dem Rücken der

Ventile sitzen, die untern Enden aber werden umgebogen und in das Holz eingeschlagen, so wie die durch die Breter gehenden Nägel umgeschlagen werden. Sollte der umgebogene Draht ein Wenig über die Fläche des Ventils hervorragen, so wird das Ueberstehende mit der Feile weggenommen.

§. 548. Um die Ventile vollends fertig zu machen, müssen sie noch beledert werden. Hierzu wählt man das beste was zu haben ist, nämlich weiches, starkes und egal dickes Schafleder. Es giebt Stellen in den Häuten, welche gleichsam doppelt sind, d. h., welche sich leicht in ihrer Dicke von einander trennen lassen; solche Stellen müssen weggeschnitten werden. Die Haarseite wird mit einem Messer oder Meißel etwas aufgekratzt. Zu diesem Zwecke breitet man die Haut auf eine Tafel aus, die Fleischseite unten, und hält sie durch einige Stifte fest, wobei man sich aber in Acht zu nehmen hat, daß sie nach keiner Seite hin ausgedehnt werde. Man zieht nun mit dem Bleistift die Linie **a b** an eine der Längenseiten Fig. 382, Taf. **XLII.** Die ganze Fläche des Felles wird nun mit heißem Leim bestrichen, desgleichen werden auch die Ventile an der aufliegenden Seite mit Leim versehen und sogleich auf das Leder aufgedrückt, wobei man dieselben etwas hin und her schiebt, um den überflüssigen Leim wegzubringen und die Luft hervor zu lassen. Die Ventile werden dabei so auf dem Felle geordnet, daß alle Köpfe sich genau auf der Linie **a b** finden; man läßt einen kleinen Zwischenraum zwischen jedem Ventile, um späterhin mit einem Messer das Leder durchschneiden und die Ventile von einander trennen zu können. Noch ist zu bemerken, daß die Ventile am Zweckmäßigsten in derjenigen Richtung auf das Fell gelegt werden, in welcher die Holzfasern der Tafel gehen, weil die letztern in dieser Richtung sich

eher gerade hält, als quer über die Holzfasern weg. Nachdem die Ventile auf das Leder gedrückt worden sind, muß der zwischen ihnen sich anhäufende Leim, ehe er trocken wird, mit einem hölzernen Spachtel weggenommen werden.

§. 549. Wenn der Leim vollkommen trocken ist, so wird ein Streifen Leder c d auf die Schwänze der Ventile geleimt, wobei die Fleischseite untenhin kommt. Fig. 382 zeigt diesen Streifen. Er muß breit genug sein, um die Hälfte des schrägen Theils mit zu bedecken und muß etwa 1 Zoll über das Holz hinausreichen. Vorher muß aber die wollige Seite, welche auf den schrägen Theil des Holzes aufgeleimt werden soll, abgeschärft werden. Die andere Kante des Streifens bleibt aber unverändert. Man drückt den aufgeleimten Streifen mit einer in heißes Wasser getauchten und wieder ausgedrückten Serviette an, und reibt mit einem Messer das Leder auf dem Holze vollends fest.

§. 550. Wenn der aufgeleimte Streifen trocken ist, so bemerkt man mit einem Zirkel die Puncte e und f 1 Zoll von dem äußersten Ende des schrägen Schwanzes, oder noch besser 13 Zoll von dem Kopf des Ventils. An diese beiden Puncte legt man ein Lineal an und schneidet das doppelte Leder durch. Desgleichen wird auch das Leder an den Köpfen abgeschnitten, aber ohne Lineal, weil es hier nicht möglich ist. Man trennt nun alle Ventile, indem man das Leder zwischen ihnen durchschneidet, und beendiget damit die Arbeit. Die Ventile werden nun den in Fig. 383, Taf. XLII, perspectivisch vorgestellten ähnlich sein. Man sieht da das doppelte Leder a b des Schwanzes und wie weit dieses die Schwänze bedeckt.

Nachdem die Ventile von einander getrennt und das überstehende Leder am Kopfe und an den

beiden langen Seiten reinlich abgeschnitten worden ist, bleibt nur noch übrig, das auf die Schräge des Ventils geleimte Leder an beiden Seiten nach der Form des Ventils abzuschneiden.

§. 551. Man muß vermeiden, die Ventile dergestalt auf das Fell zu leimen, daß der Rücken oder die Mitte des Felles sich in der Mitte der Ventile (in der halben Länge) befindet, weil an diesem Orte das Leder gewöhnlich dicker ist, als anderswo, und die Ventile also in einem solchen Falle die Cancellenöffnung nicht winddicht bedecken würden. Man muß es vielmehr so einrichten, daß dieser Theil des Felles sich an dem Schwanze des Ventils befindet. Es ist aber überhaupt ein wesentliches Erforderniß, daß das Leder durchaus von gleicher Dicke sei. Man kann sich durch sorgfältige Beachtung dieser Vorschriften eine Menge Verdrießlichkeiten ersparen.

§. 552. In dem §. 548 ist anempfohlen worden, das Fell nicht zu dehnen, wenn es auf die Tafel geheftet wird, um die Ventile aufzuleimen, und zwar aus zwei Gründen. Der erste ist, weil das Leder durch das Ausdehnen an Dicke und auch an Elasticität verlieren würde. Der zweite und wichtigere ist, weil sich späterhin das Leder wieder zusammenziehen und also die Fläche des Ventils nicht gänzlich bedecken würde, was niemals vorfällt, wenn das Fell bei'm Aufleimen der Ventile in seiner natürlichen Beschaffenheit bleibt.

§. 553. Es giebt Orgelbauer, welche die Gewohnheit haben, die Ventile zweimal zu beledern, um einen dichteren Anschluß derselben an die Fläche der Windlade zu bewirken. Jeder wähle sich diejenige Art, welche er für gut hält. Nur muß für diesen Fall noch bemerkt werden, daß die erste Belederung an allen vier Seiten des Ventils abgeschnit-

ten wird, und daß erst die zweite Belederung auf die oben angezeigte Art gemacht wird.

Es ist auch angegeben worden, den noch weichen Leim zwischen den Ventilen wegzunehmen. Ohne diese Vorsicht würde man große Mühe haben, bei hart gewordenem Leim das Leder nett an den Ventilen wegzuschneiden.

§. 554. Bevor die Ventile an ihren Ort kommen können, muß erst der Windkasten gemacht werden. Zu diesem Zwecke befestigt man die beiden Träger der Windlade, d. h. die beiden Breter **A** und **B** (Fig. 190, Taf. XVII) an die Rahmenstücke durch Doppelzapfen oder Schlüssel.

Man bestreicht die ganze Kante des Bretes, welche an das Rahmenstück kommen soll, mit Leim, sowie auch die Zapfen, und verwahrt die letztern durch eingeleimte hölzerne Nägel. Man befestigt auch die kleine Säule **E** durch Einleimung ihres untern Zapfens in einen Cancellenschied. Man leimt auch und befestigt mit Stiften die kleinen Falzleisten auf die Spundstücke und Cancellenschiede, so wie auch an den äußersten Enden, wo sie aufrecht an die Windladenträger befestigt werden, damit die Windkastenspünde an allen vier Seiten in Falzen ruhen, wie man bei **D** und **D** sieht. Auf alle diese Stücke wird das Beutelbret gepaßt, Fig. 192 und 193, damit es nur braucht angekeilt zu werden, wenn die Ventile angeleimt sind.

§. 555. Um die Ventile genau anzuleimen, zieht man mit einem Bleistift eine Linie **GC**, Fig. 392, Tafel XLIII, 2 Linien von dem Anfang der Cancellenöffnungen entfernt, um die Lage der Ventilköpfe genau und übereinstimmend zu haben. Man zieht eine andere Linie **AB** 14 bis 15 Linien von der vorhergehenden, um den Ort für die Leitstifte zu bestimmen. Alsdann bringt man das Ventil **D**

an seinen Platz, so, daß es die Oeffnung a nicht ganz bedeckt, was leicht zu bemerken ist, wenn der Lederschwanz bei b etwas gehoben wird. Nachdem man auf diese Weise das Ventil so gelegt hat, daß es auf beiden langen Seiten gleich viel Auflage hat, so wird nur an einer Seite und ganz leicht ein Stift c eingeschlagen, welcher an dem Ventil nahe am Schwanze ansteht. Das andere Ende E (man muß immer voraussetzen, daß es dasselbe Ventil ist, obgleich die Folge der Operationen an verschiedenen Ventilen vorgestellt werden, was begreiflicher Weise nicht anders angeht) wird ein Wenig hineingeschoben, damit nun die Cancellenöffnung am Kopfe des Ventils sichtbar wird. Wenn die Lage des Ventils richtig ist, so werden die beiden Leitstifte f und g fest eingeschlagen, jedoch so, daß sie das Ventil an seiner Bewegung auf und nieder nicht hindern. Diese Figur 392 ist ein Stück Windkasten. GC ist ein Theil des vordern Rahmenstückes, HI die Leiste an der hintern Seite des Windkastens, an welche die Windkastenspünde anschließen; KL die Schiede, M ist ein festgeleimtes Ventil, an welchem man die beiden Leitstifte sieht.

§. 556. Um die Leitstifte in ganz senkrechter Richtung und auch gleich tief einzuschlagen, macht man sich ein Hülfsmittel, Fig. 388, Tafel XLII, welches aus einem Stück Holz HL besteht, von ohngefähr 5 bis 6 Zoll Länge, 1 Zoll Breite und 3 bis 4 Linien Dicke. In dieses Holzstückchen macht man ein kleines, genau senkrechtes Loch an das Ende L, und zwar durch die breite Seite, durch welches der Leitstift etwas gedrängt geht, wenigstens darf er in demselben nicht schlottern. Mit Hülfe dieses Instrumentes werden die Leitstifte eingeschlagen. Zu diesem Zwecke macht man ein kleines Loch mit einem Spitzbohrer, dahin, wo der Leitstift eingeschlagen wer-

den soll, setzt diesen hinein, schiebt das Holzstück über den Stift, drückt es fest auf den Schied und schlägt mit einem Hammer den Stift so weit ein, bis er nicht mehr aus dem Holze hervorragt.

§. 557. Wenn die Leitstifte an der Vorderseite und die einzelnen Stifte an der Hinterseite der Ventile eingeschlagen sind, so ist es leicht, die Ventile in ihre richtige Lage zu bringen und anzuleimen. Man bringt nämlich Leim an den untern Theil des Schwanzes von a nach b, Fig. 392, Tafel **XLIII**, dergestalt, daß derselbe etwa 5 bis 6 Linien unter das Holz reicht, bestreicht sogleich auch die Stelle auf dem Pergamente, wo der Schwanz anleimen soll, und legt das Ventil so auf die Oeffnung, daß der Kopf an der vordern Bleistiftlinie steht und die eine der langen Seiten an den beiden Stiften anliegt. Wenn die Lage richtig ist, so wird mit einem Messer der Schwanz fest aufgedrückt, damit der Leim anzieht. Man nimmt hierauf den einzelnen Stift wieder weg, weil er weiter keinen Zweck mehr hat.

§. 558. Es giebt Orgelbauer, welche einen langen Streifen auf die Schwänze leimen, damit sie fester halten; die Erfahrung beweis't aber hinlänglich, daß auf die eben angegebene Art angeleimte Ventile niemals abreißen, wenn nicht besondere Zufälle den Leim auflösen. Sollte es sich aber späterhin nothwendig machen, daß ein oder das andere Ventil, wegen irgend eines schlimmen Zufalls, herausgenommen werden müßte, so ist es begreiflich weit leichter, auf die gewöhnliche Art angeleimte Ventile herauszubringen, als wenn ein Streifen über alle Lederschwänze weg geleimt worden ist. Die hier beschriebene Methode wird also wohl die bessere von beiden sein.

§. 559. Wenn die Ventile alle angeleimt sind, wie man es in der Figur 190 der Tafel ~~**XVIII**~~ vor-

XVII

gestellt steht, so bringt man das Beutelbret an seinen Platz, Fig. 192 (welches den untern Theil des Windkastens bildet), und zwar so, daß die inwendige Fläche desselben auch wirklich den Ventilen zugekehrt ist, und daß sein vorderer Rand pp den Ventilköpfen gegenüber liegt. Auf dem Rande bemerkt man mit Hülfe eines Winkels die Mitte jedes Ventils. Wenn dieß gemacht ist, so nimmt man die Platte weg und zieht mit Hülfe eines Winkels von allen auf dem Rande gemachten Strichen senkrechte Linien von beliebiger Länge auf der breiten Seite des Bretes; nimmt alsdann mit einem Zirkel das Maß von den Oesen der Ventile bis zum vordern Ende des Windkastens und bemerkt diese Distance auf dem Beutelbrete an jeder Seite, zieht eine gerade Linie durch die vorher gezogenen senkrechten längs des Beutelbretes, welche beide Puncte mit einander verbindet, schlägt eine kleine Vertiefung in jeden Durchschnittspunct und bohrt mit Nr. 5 ($3\frac{1}{2}$ Linie Diameter) senkrecht durch das Bret.

§. 560. Auf der Fläche des Bretes, wo die Pulpeten gemacht werden sollen, werden die Löcher mit einem Hohlmeißel erweitert und mit der Fraise vollendet. Diese Erweiterung muß ein Wenig tief sein, wenigstens 6 bis 7 Linien. Hierauf werden die noch anhängenden Späne und Unebenheiten mit einem kleinen Hobel weggenommen. Auch auf der andern Seite des Bretes müssen die Löcher mit der Fraise etwas ausgerieben werden, wie man bei x in der Figur 195, Tafel **XVIII**, sehen kann. Diese Erweiterung wird gemacht, um die innere Fläche des Loches und dadurch zugleich die Reibung des Holzröhrchens zu vermindern, welches den Pulpetendraht umgiebt.

§. 561. Es giebt Orgelbauer, welche die Vertiefung o, Fig. 195, Tafel **XVIII**, mit einem plat=

ten Bohrer machen, ähnlich dem in der Figur 394, Taf. XLIII. Sie runden das kleine Ende p cylindrisch und machen den Bohrer zweischneidig. In diesem Falle wird die Vertiefung nicht mit dem Hohlmeißel vorgearbeitet, sondern, wenn das Loch mit dem gewöhnlichen Bohrer des Trauchs gebohrt worden ist, so wird der eben beschriebene Bohrer Fig. 394 genommen, welcher der Vertiefung eine bessere Form giebt.

Wenn alle Vertiefungen gemacht und von Spänen gereinigt worden sind, so wird das Loch noch einmal mit dem ersten Bohrer ausgebohrt, damit es reinlich und glatt werde. Nach dieser Arbeit werden die Windsäckchen gemacht.

§. 562. Man wählt sich dazu weißes, sehr weiches Leder, welches sich leicht nach allen Richtungen dehnen läßt. Gewöhnlich nimmt man dazu das an der Seite der Schaffelle befindliche weiche Leder. Felle von Lämmern sind zu vermeiden, weil sie zu porös sind und daher der Wind leicht durch die davon gemachten Windsäckchen entweichen könnte. Die Streifen, welche man anwendet, dürfen keine zerrissenen Stellen haben. Sie werden 3 bis 4 Zoll breit geschnitten und so lang, als das Fell zuläßt. Man legt das Beutelbret a, Fig. 387, Tafel XLII, auf den Werktisch B, wo es vermittelst einer Schraubenzwinge festgehalten wird, setzt den Leimtopf c mit dem Marienbade ebenfalls auf den Tisch, desgleichen ein hölzernes Messer d und einen Napf f mit heißem Wasser. Auch muß man zwei kleine abgedrechselte Stöckchen haben (Fig. 384) von zähem, hartem Holze. Wenn Alles bereit ist, so verfährt man auf folgende Art:

§. 563. Ein Arbeiter hält das eine Ende des Lederstreifs etwas ausgedehnt in der Richtung der Länge des Beutelbretes auf die erste Vertiefung, so

daß die wollige Seite unten ist. Ein anderer Arbeiter drückt einen der beiden Stöcke mit dem Leder in die erste Vertiefung und hält den Stock fest. Der erste Arbeiter dehnt rund herum um den Stock das Leder so lange aus, bis es keine Falten mehr macht. Hierauf hebt er das Leder in die Höhe, während der Stock immer noch in der Vertiefung bleibt, und bestreicht mit einem kleinen Pinsel rund herum das Holz mit Leim, drückt alsdann rund herum das Leder auf das Bret und streicht es mit dem hölzernen Messer d, welches zuvor so lange in heißes Wasser getaucht wurde, daß es das Leder nicht trocken reibt.

§. 564. Während das erste Windsäckchen so weit fertig ist und der Stock noch immer in der Vertiefung gehalten wird, damit das dadurch ausgedehnte Ledersäckchen keine andere Gestalt annehmen kann, als die untere Abrundung des Stockes zuläßt, dehnt der erste Arbeiter den Streifen über die zweite Vertiefung aus, in welche der zweite Arbeiter sogleich den zweiten Stock einsetzt und das Leder hineinzwängt, wobei aber darauf zu sehen ist, daß die vorige Arbeit unverändert erhalten wird. Der erste Arbeiter dehnt nun das Leder um den Stock wie das erste Mal aus, so daß alle Falten verschwinden. Wenn dieß gemacht ist, so nimmt der zweite Arbeiter den zweiten Stock weg, der erste Arbeiter hebt das Leder mit den schon geformten Windsäckchen in die Höhe, bestreicht die Umgebung der Vertiefung mit Leim, ohne etwas davon hineinfließen zu lassen, und bringt das Leder wieder an seinen Platz. Der zweite Arbeiter setzt den Stock wieder in die zweite Vertiefung und der erste Arbeiter streicht mit dem in heißes Wasser getauchten Messer das Leder fest, wie das erste Mal.

§. 565. Um das dritte Windsäckchen zu machen, nimmt man den ersten Stock aus der ersten

Vertiefung und treibt damit das Leder in die dritte Vertiefung, hält aber dabei den zweiten Stock fest in der zweiten Vertiefung. Uebrigens wird das dritte Windsäckchen gemacht wie das zweite, und so fortgefahren, als der Streifen Windsäckchen hergiebt. Wenn er verbraucht ist, so wird das Leder an beiden Seiten der Windsäckchen mit einem Lineal und scharfen Messer gerade abgeschnitten, damit die Arbeit sauber und accurat aussieht. Es ist genug, wenn an jeder Seite der Windsäckchen etwa 6 Linien breit Leder stehen bleibt; das Uebrige kann abgeschnitten werden. Dieses Abschneiden muß geschehen, ehe der Leim trokken geworden ist, weil sich außerdem das Leder nicht vom Holze ablösen läßt. Man setzt nun die Arbeit mit einem andern Streifen fort, auf gleiche Weise wie das erste Mal. Wenn der zweite Streifen verbraucht ist, so wird er, wie der erste, beschnitten, wobei jedoch darauf zu sehen ist, daß der Schnitt in derselben Linie fortgeführt wird, damit beide Streifen aus dem Ganzen zu sein scheinen. Wenn Alles trocken ist, so werden die Windsäckchen aus den Vertiefungen gehoben. Dies geschieht vermittelst eines Pflockes, welcher unten durch das Loch gesteckt wird.

§. 566. Es giebt Orgelbauer, welche vor der Verfertigung der zweiten Pulpete, also bevor mit dem zweiten Stocke das Leder in die zweite Vertiefung gepreßt wird, zwischen dem ersten Windsäckchen und der zweiten Vertiefung Leim auf das Bret streichen; alsdann das Leder ausdehnen, den Stock hineintreiben und so lange halten, bis die zweite Pulpete vollends rund herum fertig geleimt ist, wobei natürlich nur noch ein Theil um die Vertiefung mit Leim zu bestreichen ist. Bei diesem Verfahren kann jedoch leicht etwas Leim in die Vertiefung hineingetrieben werden, wenn der Stock von der Seite des ersten Windsäckchens her das Leder mit in die Ver-

tiefung hineinzieht. Jeder wähle sich diejenige Methode, bei welcher er am Besten zum Zwecke gelangt. Es giebt auch Arbeiter, welche die Windsäckchen allein machen, es ist jedoch jedenfalls für einen solchen schwieriger, die Arbeit untadelhaft herzustellen, als wenn sich zwei Arbeiter damit beschäftigen.

§. 567. Wenn alle Windsäckchen gemacht sind, so werden sie mit den Hülsen oder Röhrchen versehen. Man sehe davon die Figur 196, Taf. **XVIII**, wo dieser ganze Theil der Mechanik perspectivisch vorgestellt worden ist. Man lese auch den §. 270, wo derselbe beschrieben ist. Man wählt trockenes Weidenholz (Korbweide), gerade und ohne Aeste gewachsen, wenigstens darf sich in den anzuwendenden Stückchen kein Ast finden. Das schwache Ende der Ruthen ist nicht brauchbar, weil das Holz zu weich und der Kern zu dick ist, was ein zu großes Loch zur Folge haben würde. Auch macht man keinen Gebrauch von den dicken Enden, weil in diesen der Kern zu klein ist. Man schneidet die brauchbaren Stücke in kleinere von 3 Zoll Länge und treibt den Kern mit einem harten Drahte heraus. Man macht sie alle von gleicher Dicke, dergestalt, daß sie sich leicht in den Löchern des Beutelbretes bewegen können; desgleichen werden auch Alle von gleicher Länge gemacht und dann von jedem ein kleines Stück von etwa 3 Linien abgeschnitten, welches man die Kappe nennt und welches bestimmt ist, auf das Windsäckchen aufgeleimt zu werden.

§. 568. Man schneidet Drahtstücke von glänzendem und etwas hartem Messingdraht und von einer hinreichenden Länge, ohngefähr so, wie man es bei Fig. 196, Tafel **XVIII**, sieht. Man macht einen kleinen Ring an das untere Ende und steckt diesen Stift oder Draht in die Hülse und seine Kappe. Wenn diese Arbeit an allen Hülsen gemacht ist, so

sticht man durch jedes Windsäckchen genau in der Mitte ein Loch und bringt die Hülsen so an dieselben, wie es in dem §. 270 beschrieben worden ist. Hierbei ist darauf Acht zu geben, daß die untern Ringe alle in gleicher Höhe oder Richtung stehen, so daß sie alle an ein gerades Stäbchen gereiht werden könnten, wenn solches nothwendig wäre. Ein Gleiches gilt für die obern Ringe. Die Ringe sind in den Figuren etwas anders vorgestellt worden, um sie besser sichtbar zu machen, als es in der Praxis bequem ist. Man wird also bei der Ausführung darauf Rücksicht nehmen.

§. 569. Die Figur 195, Tafel XVIII, zeigt bei M, oder auch die Figur 192, Tafel XVII, bei QQ eine Leiste von Holz, ohngefähr 8 Linien dick und 18 bis 20 Linien breit. Es ist dieß die Federleiste. Man macht in dieselbe rechtwinkelige Einschnitte mit der Säge von etwa 3 Linien Tiefe, und zwar genau den Windsäckchen und Ventilen gegenüber, auch so breit, daß sich die Federn ungehindert darin bewegen können. Die Säge muß besonders zu diesen Einschnitten etwas stark geschränkt werden. Man bringt diese Federleiste so nahe an die Windsäckchen, daß sie beinahe an denselben ansteht, und heftet sie mit einigen Stiften auf. Man leimt das Innere des Windkastens mit Pergament aus, d. h. die Hinterseite, die beiden äußersten Seiten rechts und links und das Beutelbret.

§. 570. Wenn Alles fertig und trocken ist, nicht eher, so wird das Beutelbret aufgeleimt und genagelt. Aeußerlich werden alle Fugen mit Pergamentstreifen überleimt und mit in heißes Wasser getauchten Servietten aufgerieben. Bevor die Streifen trocken sind, werden sie mit dem Lineale beschnitten, damit die Arbeit ein sauberes Ansehen bekommt.

§. 571. Die S, Taf. XLIII, Fig. 398, werden von ebenso starkem Messingdraht gemacht, als die Koppeldrähte, oder auch von ein Wenig stärkerem, weil er etwas weicher sein muß. Es ist nothwendig, daß die umgebogenen Theile a und b der S lang sind, weil sich außerdem die S leicht aushängen könnten. Man muß darauf Acht geben, wenn sie an ihren Platz gebracht werden, d. h., wenn sie in die Oese des Ventils und in den Ring über der Kappe eingehängt werden, daß das Windsäckchen nicht ausgedehnt sei, sondern daß es etwa 1 Linie tiefer stehe, als seine größte Ausdehnung nach Oben beträgt, weil sich in der Folge dasselbe etwas zurückzieht und dadurch das Ventil offen erhalten würde. Uebrigens gehört es zur Accuratesse der Arbeit, daß die S von gleicher Länge geschnitten und auch nach einerlei Muster gebogen werden.

§. 572. Es fehlt nur noch, die Federn zu machen und einzusetzen, um das Innere des Windkastens zu beendigen.

Man macht die Federn von hartgezogenem Messingdraht. Diejenigen Sorten, welche man in den Kaufläden findet, sind gewöhnlich noch nicht hart genug; man muß daher etwas stärkeren Draht kaufen, als verwendet werden soll, und denselben durch einige Löcher des Zieheisens ziehen, damit er die erforderliche Härte und auch die passende Stärke erlange.

§. 573. Es ist wichtig für eine gute Spielart der Claviere, daß die Stärke des Federdrahtes genau nach der Größe des Druckes abgemessen werde, welchen das Ventil braucht, um an der Windlade anzuschließen und zugleich die mit demselben in Verbindung stehende Tractur zu tragen. Wenn die Federn zu stark sind, so ist es vergeblich, daß man sie durch Zusammendrücken zu schwächen sucht, das zugehörige Clavier wird sich demohngeachtet schlecht

spielen lassen, es wird niemals diese sanfte Elasticität erlangen, welche der Orgelspieler unter den Fingern fühlen muß, um schnelle Gänge mit Deutlichkeit und Nettigkeit vortragen zu können. Wenn die Federn zu dünn sind, so werden sie die Ventile und die daran hängende Mechanik nicht tragen können und es werden daher oft Töne ansprechen, wozu die Tasten nicht niedergedrückt worden sind. Es giebt hier kein anderes Mittel, die rechte Stärke zu treffen, als den Versuch. Man macht nämlich Federn von verschiedener Stärke und probirt mit denselben so lange, bis man die rechte Stärke gefunden hat, d. h. eine Feder, welche in ihrer größten Kraft das Ventil sammt der Mechanik etwas heftig in die Höhe schnellt, aber auch noch im Stande ist, das Ventil und die Mechanik zu tragen, wenn sie etwas gedrückt wird, weil das letztere jedenfalls mit der Zeit von selbst eintritt.

§. 574. Dieser Versuch ist aber nicht eher zu machen, als bis die Windlade an ihrem Platze liegt und die ganze Tractur beendigt worden ist. Bis dahin werden Interimsfedern in den Windkasten gesetzt und zwar bedeutend stärker, als sie wahrscheinlich späterhin nothwendig sind. Diese Federn können auch, der Ersparniß wegen, von Eisen sein und in ähnlichen Fällen immer wieder gebraucht werden. Der größere Druck, welchen sie bis zur völligen Herstellung der Tractur auf die Ventile ausüben, kann nicht anders als vortheilhaft auf dieselben wirken, weil dadurch die kleinen Ungleichheiten des Leders verschwinden, welche ohne dieses Hülfsmittel den vollkommen luftdichten Anschluß der Ventile so lange verhindern, bis sich dieselben nach und nach durch das öftere Auf- und Zugehen auf dem Rande der Ventilöffnung festgeschlagen haben.

§. 575. Wenn durch Versuche die richtige Stärke der Feder und die passende Länge ihrer Schenkel gefunden worden ist, so macht man ein kleines Instrument, mit dessen Hülfe die Enden geschwind und genau von gleicher Größe gefertigt werden können. Man nimmt ein Bretchen **AB**, Figur 393, Tafel **XLIII**, bohrt gegen das Ende hin ein Loch und befestigt darin einen runden Pflock von hartem Holz oder Eisen **C**, von 3 bis 4 Linien Dicke, um das Auge der Feder (die Windung) zu machen. In einer passenden Entfernung von dem Pflocke, welche man von der probirten Feder nimmt, werden noch zwei Stifte **C** und **D** eingeschlagen, um welche die Schenkel der Feder gebogen werden. Statt des einen Stiftes kann auch ein Klämmerchen eingeschlagen werden, was noch besser ist.

§. 576. Ehe die Federn gemacht werden, muß der dazu bestimmte Messingdraht gerade gerichtet werden. Das Werkzeug dazu ist sehr einfach. Man braucht nur sechs oder sieben Nägel, oder besser, starke Stifte, in ein Stück Bret von 8 bis 9 Zoll Länge und 6 bis 7 Zoll Breite einzuschlagen und das Werkzeug ist fertig. Nur die Stellung der Stifte macht einige Schwierigkeit; denn eine allgemeine Regel dazu läßt sich nicht geben, sie kann nur versuchsweise gefunden werden. Man zieht nämlich den Draht, welcher ringförmig gebogen vorausgesetzt wird, so lange durch die Stifte und verändert dabei so viel Mal die Stellung derselben, bis der Draht gerade gebogen hervorkommt. Man zieht den Draht mit einer besonders dazu geformten Zange rückwärts gehend, wobei sich der Drahtring, ohne seine Lage zu verändern, abhaspelt. Zu diesem Zwecke bringt man den Drahtring auf einen großen Cylinder von Holz, welcher sich mit Leichtigkeit auf zwei Zapfen in einem

Gestelle drehen läßt. Wenn kein solcher Cylinder bei der Hand ist, so nimmt ein zweiter Arbeiter den Drahtring in die Hand und läßt so viel davon abwickeln, als der erste durch die Stifte zieht. Man sieht in der Figur 399, Tafel **XLIV**, wie die Stifte ohngefähr gesetzt werden müssen; **A** ist der sich vom Cylinder abwickelnde Draht, und **B** ist das Ende, an welchem gezogen wird. Die Figur 400 zeigt die ganze Vorrichtung.

Das Bretstück mit den Stiften müß sicher auf dem Werktische befestigt sein; auch müssen die Stifte gegen einander geneigt sein, d. h. sie müssen sich wechselsweise über den Draht biegen, damit derselbe gezwungen ist, seinen Weg stets auf der Fläche des Bretes zu nehmen. Man kann die Stifte näher oder entfernter von einander setzen, mehr oder weniger bogenförmig, bis man merkt, daß der Draht gleich bei'm ersten Mal gerade hervorgeht. Wenn die für den Draht passende Stellung der Stifte gefunden ist, so kann in kurzer Zeit eine beträchtliche Quantität Draht geradegezogen werden. Die Nadler machen häufig Gebrauch von einem solchen Instrumente.

§. 577. Um eine Feder zu machen, feilt man erst das Ende des Drahtes spitzig, wenn die Feder eingestochen werden soll (was aber, beiläufig gesagt, nicht zweckmäßig ist), oder rund, wenn dieselbe in einer gebohrten oder gebrannten Vertiefung stehen soll. Dieses Ende wird in einer Entfernung von 3 Linien mit einer Zange gefaßt und rechtwinkelig umgebogen. Dieses umgebogene Ende wird in das Klämmerchen gesteckt und der Draht zwei oder drei Mal um den Pflock herumgewunden und dann um den andern Stift rechtwinkelig umgebogen. Das umgebogene Ende wird in einer Länge von 2 Linien mit einer scharfen Zange abgekneipt. Das Instru-

ment hält man auf irgend eine Weise auf dem Werktische fest.

§. 578. Oder auch, man zieht die Probefeder ganz auseinander und schneidet nach dieser Länge so viel Stücke Messingdraht, als man Federn machen will. Man feilt nun beide Enden rund, biegt eines davon rechtwinkelig um, macht die Feder nach der gegebenen Vorschrift, indem man das andere Ende mit einer kleinen Schraubkluppe faßt, und biegt endlich auch das andere Ende um den Stift rechtwinkelig um. Uebrigens kann man die Form der Feder in der Figur 197 der Tafel XVIII sehen.

Bei der Verfertigung des Auges der Feder, d. h., wenn der Draht um den Pflock herumgewunden wird, gehört ein kleiner Vortheil dazu, wenn die zwei oder drei Windungen genau aufeinander liegen sollen, denn wenn dies nicht der Fall ist, wenn sich ein merklicher Zwischenraum findet, so muß die Feder als mißrathen angesehen und bei Seite gelegt werden. Der Draht muß bei der Arbeit ein Wenig um seine Achse, und zwar einwärts, gedreht werden, wenn die obige Bedingung erfüllt werden soll.

§. 579. Für Doppelcancellen wendet man nicht gern Federn von gleicher Kraft an, wie für die einfachen; auch ist dies nicht nothwendig; denn wenn die Feder eines einfachen Ventils außer der Schwere desselben auch noch die angehängte Mechanik zu tragen hat, so fällt das Gewicht dieser letztern, bei Doppelcancellen, zwei Ventilen zur Last, wovon also jedes nur die Hälfte zu tragen braucht, demnach also auch keine so starke Feder nöthig hat. Manche Orgelbauer ziehen es jedoch vor, die Mechanik bei Doppelcancellen nicht von zwei Ventilen, sondern stets nur von einem tragen zu lassen. In diesem Falle erhält ein solches Ventil eine ebenso starke Feder, als wenn das zweite Ventil gar nicht vorhan-

den wäre. Dagegen erhält das letztere nur eine schwache Feder, deren Kraft nur im Stande ist, das Ventil zu tragen. Da nun ein solches Ventil sogleich aufgehen würde, sobald die Mechanik den geringsten Zug auf dasselbe ausübte, so wird es, der Sicherheit wegen, etwas zurückgestellt, d. h., man läßt es etwas später aufgehen, als das Ventil mit der starken Feder. Hierdurch wird zugleich der Vortheil erlangt, daß der Gegendruck des Windes auf zwei Momente vertheilt wird, wodurch der Anfang der Doppelventile auf die Spielart ganz unmerklich gemacht werden kann.

§. 580. Die gewöhnliche Art, die Federn zu stellen, ist in der Richtung der Ventile, so daß das Auge nach der Hinterseite des Windkastens zu steht. Das obere Ende der Feder kommt in eine eingebrannte Vertiefung hinter die Oese des Ventils zu stehen. Das untere Ende wird in eine ähnliche Vertiefung, welche in das Beutelbret oder auch in eine besondere Leiste gebrannt worden ist, gesetzt. Der untere Schenkel bewegt sich in der mit Sägeschnitten versehenen Leiste, welche jede Seitenbewegung derselben unmöglich macht, oder es können auch statt dieser Leiste für jede Feder zwei Leitstifte in das Beutelbret geschlagen werden.

§. 581. Hier folgt noch eine andere Methode, deren Zweckmäßigkeit sich durch die Erfahrung bewährt hat. Man setzt das Auge der Feder gegen die Vorderseite des Windkastens (gegen den Spund) und die beiden rechtwinkelig umgebogenen Enden nach der Hinterseite (Schwanzseite der Ventile). Die Lage der Federn dabei ist schräg. Die Figur 395, Tafel **XLIII**, stellt diese Lage vor; es ist der Grundriß eines Stückes vom Windkasten; **a, b, c, d, e, f** sind die Windsäckchen; die punctirten Linien stellen die Ventile vor, welche man sich als durchsichtig vor-

stellen muß; **XY** ist der Ort, wo die hintere Seite des Windkastens steht; **ZV** zeigt den Ort an, wo die Säule steht; **AB** ist die Federleiste; **DP, C,O, CO** sind die Federn, von welchen **P,O,O** die gewundenen Theile oder die Augen vorstellen; **EF** sind die schrägen Sägeschnitte. Man wird da die senkrechte Linie bemerken, welche in ihrer Mitte schräg mit der Säge durchschnitten worden ist. **G** ist ein Sägeschnitt nach der gewöhnlichen Art, um den Unterschied mit den hier beschriebenen schrägen Einschnitten deutlich zu machen; **H** ist eine nach der gewöhnlichen Art gesetzte Feder. Man sieht auch, wie die erste Feder **DP** gebogen ist, damit sie nicht an die Holzwand anstoße, auf welcher die Windlade ruht. Die schräge Stellung ist ihnen gegeben worden, damit sie nicht auf die Windsäckchen stoßen. Das umgebogene untere Ende steht hinter der Federleiste in einer Vertiefung. Diese untere Partie der Feder ist länger, als die obere, und zwar um die Hälfte der Federleiste. Wenn diese letztere 18 Linien Breite hat, so ist der untere Schenkel der Feder 9 Linien länger als der obere. Auf diese Weise erlangt man, daß der umgebogene Theil des obern Schenkels genau auf die Mitte des Ventils trifft. Die Figur 397 derselben Tafel **XLIII** bezieht sich auf die Figur 395. Diese letztere ist der Grundriß eines Stückes vom Windkasten und die Figur 397 stellt dasselbe Stück im Aufriß und perspectivisch vor; **IK** ist das vordere Rahmenstück der Windlade; über demselben sieht man die Dicke der Fundamentaltafel, der Schleifen und Dämme und der Pfeifenstöcke. Im Windkasten sind drei schräg gesetzte Federn sichtbar; eine andere ist auf die gewöhnliche Art gesetzt, um den Unterschied zu zeigen. Man bemerkt auch die schrägen Einschnitte auf der Federleiste, ausgenommen drei bei **K**, welche rechtwinkelig, wie gewöhnlich,

vorgestellt worden sind, um den Unterschied sehen zu lassen. Diese Figur bedarf weiter keiner Erklärung.

§. 582. Bei der gewöhnlichen Stellung der Feder muß dieselbe jedesmal herausgenommen werden, wenn ihre Kraft vermehrt oder vermindert werden soll, was einen namhaften Zeitverlust verursacht, weil dieß fast immer mit der Federscheere oder dem Federhaken geschehen muß, wobei man sich in Acht zu nehmen hat, dem Ventile keinen Schaden zuzufügen. Diese Unbequemlichkeiten fallen weg, wenn die Federn umgekehrt gestellt werden, weil sie alsdann leicht wegzunehmen und wieder einzusetzen sind. Man ist nicht einmal genöthigt, sie wegzunehmen, wenn sie bloß schwächer gemacht werden sollen; es genügt in diesem Falle ein Druck mit dem Finger. Bei der schrägen Stellung ist darauf zu sehen, daß das nächste Ventil bei'm Aufgehen nicht an das Auge der Feder stößt, auch daß beide Schenkel sich von der senkrechten Ebene bei'm Aufgehen des Ventils nicht weit entfernen.

Diese Methode wird hier bloß vorgeschlagen, ohne dabei behaupten zu wollen, daß sie besser sei, als die gewöhnliche*).

§. 583. Im Allgemeinen wird es passend sein, wenn sich der obere Schenkel der Feder an die Mitte des Ventils stützt, oder besser, noch etwas über die Mitte hinaus nach dem Vordertheile des Ventils. Nach der üblichen Praxis wird der obere Scheukel zu weit vor nach dem Kopfe gesetzt; daher sieht man öfters, daß die Hintertheile der Ventile locker werden und nicht mehr winddicht decken wollen. Auch versäume man nicht, die Vertiefungen in den Ventilen so weit in das Holz zu bohren oder zu brennen, daß keine

---

*) Sie ist von Don Bedos vorgeschlagen und auch ausgeführt worden.

Feder herausspringen kann, wenn etwa durch einen ungestümen Niederdruck der Taste das Ventil weiter aufspringt, als es der Zug der Mechanik mit sich bringt. Es ist dieß allerdings eine Sache, die am Besten gleich bei der Verfertigung der Ventile vorgenommen wird; indessen, wenn die Stellung der Federn zu dieser Zeit noch nicht bestimmt werden kann, so können diese Vertiefungen auch noch eingebrannt werden, wenn die Ventile schon angeleimt und die Größe und Stellung der Federn probirt worden sind.

§. 584. Wenn das Innere des Windkastens fertig ist, so wird in die vier Seiten des Windkastens in den Winkel des Falzes ein Stück Leder geleimt, reinlich abgeschärft, so, daß es den äußeren Rand zum Theil bedeckt, und daß diese Ueberdeckung gleichförmig sei. Es müssen daher die Lederstücke schon gleich bereit zugeschnitten sein. Zu diesem Zwecke schneidet man einen Streifen Leder und giebt ihm die passende Form, wobei er mehrmals in den Falz gehalten wird. Zu diesen Streifen macht man eine Holzleiste und giebt ihr die nämliche Breite. Dieses Holz legt man auf das Fell und schneidet so viel Stücke, als man glaubt nöthig zu haben.

§ 585. Um das Leder abzuschärfen, legt man es auf einen polirten Marmorstein, die Fleischseite oben, oder auch auf ein glatt gehobeltes Stück hartes Holz und schneidet mit einem Messer, welches eine breite, aber schwache Klinge hat und recht scharf ist, die Kanten des Lederstückes so zu, daß sie selbst die Form einer Messerklinge annehmen. Der Schnitt muß reinlich sein und wird stets auf der Fleischseite geführt. Man muß auch Sorge tragen, daß die Breite der Abschärfung gleichmäßig sei, etwa 3 bis 4 Linien. Das Messer muß oft geschärft werden, weil das Leder dasselbe sehr abstumpft. Wenn alle Streifen abgeschärft sind, so werden sie in den Win-

kel des Falzes geleimt und mit einem heißen Lappen angedrückt. Vermittelst eines hölzernen Messers wird das Leder vollends aufgerieben, dergestalt, daß es genau die Form der in den Falz eingehenden Winkel annimmt. Man leimt diese Lederstreifen an, damit der Wind nicht durch den Falz entweichen kann.

§. 586. Die Spünde der Windkasten bestehen aus Platten von Eichenholz von 6 Linien Dicke. Sie dürfen nicht gedränge in dem Falze sitzen, sondern müssen so viel Spielraum haben, daß ihre Kante rund herum beledert werden kann. Wenn die Spünde angemacht sind, so wird außen nahe an dem einen Ende ein eiserner Griff befestigt (Figur 396, Tafel XLIII), oder auch ein hinlänglich starker Ring, dessen Stiel inwendig durch eine Schraubenmutter gegen das Herausfahren verwahrt ist, über welche ein Stück Pergament oder Leder geleimt wird. Auf dieselbe Seite wird auch ein Streifen Leder von 1½ Zoll Breite geleimt, die glatte Seite auf das Holz, so, daß dieser Streifen die Größe der Platte rund herum um 7 bis 8 Linien übersteigt, im Ganzen also für jeden Spund vier Streifen, welche an den Ecken accurat zusammengesetzt sind, wobei man sich in Acht zu nehmen hat, daß kein Leim auf die wollige Seite kommt. Um diese Operation mit der gehörigen Genauigkeit auszuführen, bestreicht man rund herum den Rand mit Leim in einer Breite von 7 bis 8 Linien, legt sogleich darauf die auf der glatten Seite aufgekratzten Streifen, ohne dieselben auszudehnen, breitet ein Papier darüber und fährt mit dem heißen Bügeleisen auf demselben hin und her.

Wenn der Leim ganz trocken geworden ist, so werden die Spünde in ihre Falze getriebeu, wobei jedoch nicht zu große Gewalt angewendet werden darf. Hierdurch faltet sich der auf die Rückseite aufgeleimte Streifen von selbst auf der Dicke des Spun-

des, jedoch ohne anzuleimen, weil auf die Kante kein Leim gestrichen worden ist. Man untersucht, ob sie etwa zu leicht wieder herausgehen. Wenn das ist, so wird ein Streifen von passender Stärke unter den vorigen geleimt, und zwar an der Seite, wo man einen zu großen Spielraum findet. Dieser zweite Streifen kann auf die Kante des Spundes aufgeleimt werden. Was äußerlich von diesen Streifen übersteht, wird reinlich abgeschnitten.

§. 587. Um die Spünde an den Windkasten festzuhalten, bedienen sich manche Orgelbauer einfacher Vorreiber von Eisen, welche in eiserne Henkel greifen. Der Nagel, an welchem der Vorreiber hängt, wird in den Windladenrahmen geschraubt und der Haken in das Beutelbret. Zwischen diesen Vorreibern und den Spünden werden hölzerne Keile eingetrieben, welche die Spünde winddicht andrücken. Eine ähnliche Einrichtung kann auch von Holz gemacht werden. Andere wenden einen kleinen Streifen von Bandeisen an, welcher oben um einen in den Windladenrahmen geschlagenen Nagel mit einem runden, großen Kopfe beweglich ist und am andern Ende einen auf seine lange Seite senkrechten Einschnitt hat, welcher in einen zweiten, in das Beutelbret eingeschlagenen Nagel greift. Wir glauben, daß es besser ist, zwei Vorreiber, d und f, Fig. 396, Tafel XLIII, von hinreichend starkem Eisen gemacht, anzuwenden, welche in der Mitte etwas einwärts gebogen sind, damit sie den Spund in der Mitte seiner Breite andrücken. Eine starke Schraube hält das untere Ende an dem Beutelbrete fest und das obere umgebogene Ende greift in eine Ringschraube, welche in dem Rahmen sitzt. Dieser Verschluß hält nicht nur den Spund fest in dem Falze, sondern auch das Beutelbret, welches ohne diese Vorrichtung sich leicht durch den Einfluß der Witterung verziehen könnte. Diese beiden Vor-

theile finden sich an den beiden andern Arten, die Spünde festzuhalten, nicht beisammen.

§. 588. Die letzte Arbeit, welche noch übrig ist, die Windlade fertig zu machen, ist, die Cancellen winddicht zu verschließen. Es giebt Orgelbauer, welche Pergament darüberleimen, was die gebräuchlichste Methode ist; andere leimen starkes Papier darüber; noch andere ziehen es vor, Leder darüber zu leimen; manche denken besser zu thun, die Cancellen zu spünden. Dieses geschieht durch Einleimen schmaler und dünner Holzleisten in die Cancellen, und wenn Alles trocken und wieder abgerichtet ist, durch weiteres Aufleimen von starkem Papier oder Pergament über die ganze Fläche. Diese letzte Methode führt einige Nachtheile mit sich. Es gilt davon das, was schon früher über die kleinen und großen Spundstückchen gesagt worden ist.

Diese eingeleimten Leisten, deren Holzfasern in derselben Richtung liegen, wie die der Cancellenschiede, quellen bei anhaltend feuchter Witterung auf und ziehen sich bei trockener wieder zusammen. Im erstern Falle muß die untere Seite der Windlade in ihrer Länge anwachsen, die obere Seite also, welche von der Fundamentaltafel gehalten wird, krumm werden, und zwar um so mehr, weil die Pfeifenlast die Biegung der Windlade befördert und in dem Bau der Windlade nichts liegt, was dieser Biegung entgegenwirken könnte. Man begreift, daß ein solches Anschwellen der untern Seite der Windlade nicht anders als nachtheilig auf die ganze Construction derselben einwirken kann. Aber selbst, wenn die Feuchtigkeit, wegen der geringen Dicke der Spünde, diese Wirkung nicht hervorbringen kann, so werden die Fasern derselben so sehr gegen einander gepreßt, daß sie bei trockener Witterung ihre frühere Ausdehnung nicht wieder erlangen können; sie werden sich also

von den Schieden trennen und dem Winde Gelegenheit verschaffen, aus der Cancelle zu entweichen, weil das darüber geleimte Papier gewöhnlich da durchreißt, wo sich die Spünde von den Schieden trennen.

Weil nun kein Vortheil durch das Verspünden der Cancellen mit Holzleisten gewonnen wird, vielmehr Nachtheile dabei zu befürchten sind, so ist es besser, das Pergament, Leder oder Papier vorzuziehen; diese drei Hülfsmittel sind gut. Wenn das Papier nicht sehr stark ist, so kann es mehrmals übereinander geleimt werden, oder es wird zuerst Papier und über dieses Leder auf die Cancellenschiede geleimt.

§. 589. Wenn man es vorzieht, nur Leder aufzuleimen, so wird die weiche Seite (Fleischseite) mit Leim bestrichen und auf den Schieden ausgebreitet. Zugleich taucht man ein leinenes Tuch in heißes Wasser, drückt es tüchtig aus und fährt damit auf den Schieden hin und her, um das Leder anzudrücken; gleich darauf wird dasselbe noch mit dem ebenfalls in heißes Wasser getauchten hölzernen Messer aufgerieben, um die Luftblasen fortzubringen und das Durchstechen*) zu verhüten. Da, wo die Stücke zusammenstoßen, was immer auf die Mitte eines Schiedes treffen muß, werden dieselben abgeschärft, damit sich keine Erhöhungen bilden, wo die Enden aufeinander liegen.

Wenn Pergament angewendet werden soll, so muß es einige Zeit im Wasser weichen und dann geschabt werden. Uebrigens verfährt man wie mit dem Leder.

Wenn es dickes Papier ist, so taucht man es nicht in Wasser, sondern man leimt es unverändert auf, drückt es mit einem in heißes Wasser getauch-

*) Das Mitklingen fremder Töne.

ten und ausgerungenen Tuche fest, wie schon bei'm Pergament und Leder gesagt wurde, und reibt es endlich mit dem hölzernen Messer auf den Cancellenschieden fest. Wenn das Papier ganz trocken ist, so wird ein anderes darüber auf ähnliche Art geleimt und dann noch ein drittes, wenn das Papier nicht sehr stark ist.

§. 590. Alle Arbeiten an der Windlade sind nun beendigt; man thut daher die Schleifen wieder an ihre gehörigen Plätze und nagelt ganz leicht die Pfeifenstöcke darauf, wobei zugleich in der Breite ein Wenig abgenommen wird, wenn sie etwa aneinander stoßen. Es ist dies eine Vorsichtsmaßregel wegen des feuchten Wetters, in welchem sie sich ausdehnen und demnach sich gegenseitig von ihren Plätzen zu treiben suchen würden, wenn gar kein Zwischenraum zwischen ihnen wäre. Sie würden in solchen Fällen auch die Nägel locker machen, wenn nicht die Elasticität der den Nägeln angeschobenen Lederstückchen das Quellen der Pfeifenstöcke für die Nägel unwirksam machte.

Um die Pulpetenröhrchen und Drahthenkel gegen Beschädigung zu verwahren, wird eine Leiste mit einer Rinne gemacht, so tief, daß die Pulpetendrähte darin Platz haben. Diese Leiste heftet man an den Windkasten über die Pulpetendrähte und verdeckt dieselben auf diese Weise so lange, bis die Windlade an ihrem Platze liegt. Wenn die Windlade an ihren Platz gebracht werden soll, so werden vorher alle Schleifen und Pfeifenstöcke wieder abgenommen.

Dritter Abschnitt.

Verfertigung einer Windlade für ein großes Positiv.

Daß hier ein Rückpositiv gemeint ist, ist schon aus den §§. 286 bis 291 zu ersehen, wo man auch sieht, worin der Unterschied zwischen dieser Windlade und der Hauptwerkswindlade besteht; wie der Windkasten und sein Verschluß construirt sind; wie die Schleifen an den Enden von den Registerzügen gefaßt werden u. s. w. Ohne dieß Alles zu wiederholen, werden hier nur noch die Handgriffe zu deren Verfertigung gegeben.

§. 591. Diejenigen Stimmen, welche zu einem zweiten Werke oder zu einem Positiv, mit Rücksicht auf das in dem vorigen Abschnitte abgehandelte Hauptwerk, disponirt werden können, sind folgende:

1. Cornett 5fach.
2. Principal 8 Fuß.
3. Bordun 16 Fuß.
4. Bordun 8 Fuß.
5. Octave 4 Fuß.
6. Principalflöte 8 Fuß.
7. Flauto 4 Fuß.
8. Quinte $2\frac{2}{3}$ Fuß.
9. Quarte 2 Fuß.
10. Terz $1\frac{3}{5}$ Fuß.
11. Octave 2 Fuß.
12. Larigot oder Quinte $1\frac{1}{3}$ Fuß.
13. Mixtur 4fach.
14. Cimbel 4fach.
15. Trompete 8 Fuß.
16. Cromorne 8 Fuß.
17. Clarine 4 Fuß.
18. Vox humana 8 Fuß.

Diese 18 Stimmen sind hier so geordnet, wie sie auf der Windlade stehen sollen.

Wenn es die Localität erlaubt, so kann statt des Bordun 16 Fuß auch ein Principal 16 Fuß gesetzt werden. Wenn dieses nicht durchgängig im Prospect stehen kann, so werden inwendig von C 16 Fuß an bis zur ersten Prospectpfeife Holzpfeifen gestellt. Diese Holzpfeifen können offen oder gedeckt sein, je nachdem es die Höhe des Gehäuses erlaubt. In diesem Falle müßten jedoch die ersten acht Stimmen etwas anders geordnet werden, z. B.:

1. Cornett 5 fach.
2. Principal 16 Fuß.
3. Octave 8 Fuß.
4. Octave 4 Fuß.
5. Bordun 8 Fuß.
6. Flauto 4 Fuß.
7. Flauto 8 Fuß.
8. Quinte $2\frac{2}{3}$ Fuß. Von da an in der obigen Ordnung weiter.

§. 592. Die Windladenmaße werden nach folgender Tabelle gemacht.

Cancellen und Schiede der Positivwindlade von D_0 bis c^2.

Cancelle	Weite	Schied	Cancelle	Weite	Schied
		22	20.	7	16
2.	8	20	22.	7	15
4.	8	20	24.	7	15
6.	8	19	26.	6	14
8.	8	19	28.	6	14
10.	8	18	30.	6	13
12.	8	18	32.	6	13
14.	7	17	34.	6	12
16.	7	17	36.	6	22
18.	7	16			

Summa 37 Zoll 2 Lin.

Cantellen und Schiede der Positivwindlade von C_0 bis d^3.

Nr.	Cancelle	Schied
		22
50.	5	9
49.	5	9
48.	5	9
47.	5	9
46.	5	9
45.	5	10
44.	5	10
43.	5	10
42.	5	10
41.	5	11
40.	5	11
39.	5	11
38.	5	11
37.	6	12
35.	6	12
33.	6	13
31.	6	13
29.	6	14
27.	6	14
25.	6	15
23.	7	15
21.	7	16
19.	7	16
17.	7	17
15.	7	17
13.	7	18
11.	8	18
9.	8	19
7.	8	19
5.	8	20
3.	8	20
1.	8	22

Summa 54 Zoll 10 Lin.

Breite der Register und Dämme zur Positivwindlade.

Nr.	Register	Breite	Damm
			22
1.	Cornet	18	9
2.	Principal 8 Fuß	18	9
3.	Bordun 16 Fuß	24	9
4.	Bordun 8 Fuß	18	9
5.	Octave 4 Fuß	15	9
6.	Principalflöte 8 Fuß	18	9
7.	Flauto 4 Fuß	15	9
8.	Quinte 2⅔ Fuß	15	9
9.	Octave 2 Fuß	15	9

10.	Terz $1\frac{3}{5}$ Fuß	15	9
11.	Quarte 2 Fuß	15	9
12.	Larigot $1\frac{1}{3}$ Fuß	15	12
13.	Mixtur 4fach	20	12
14.	Cimbel 4fach	20	12
15.	Trompete	24	9
16.	Cromorne	24	9
17.	Clairon	24	9
18.	Vox humana	20	22

Die hintere Platte des Windkastens hat 12 Linien Dicke.

Die Breite des vordern Rahmenstücks (bis an die Einschnitte) ist 22 Linien.

Die Breite der Spundstücke, auf welche die Ventile geleimt werden, ist 36 Lin.

Die Länge der Cancellenöffnungen beträgt 97 Linien.

Die Länge der Ventile ist 108 Linien.

Die innere Höhe des Windkastens ist 48 Lin.

Die Höhe oder Dicke der Ventile kann 15 Lin. betragen.

Die Breite ausgearbeiteter Cancellenschiede ist 36 Linien.

Diese Windlade hat also 44 Zoll 4 Lin. Breite, von der hintern Seite des Windkastens bis an die Vorderseite der Windlade gemessen, welches die Fläche ist, worauf die Dämme, Schleifen und Pfeifenstöcke liegen. Der Windkasten hat auswendig an seinem tiefsten Theile 14 Zoll Breite, welche, hinzugefügt zu 44 Zoll 4 Linien, 58 Zoll 4 Linien Breite für die ganze Windlade geben.

Es sind hier wieder die in §. 331 und folgende gegebenen Regeln beobachtet worden in Bezug auf

die Maße, welche soeben für die Cancellenschiede und für die Länge der Ventile gegeben worden sind.

§. 593. Man wird bemerkt haben, daß diese Windlade bedeutend groß werden würde, wenn sie ungetheilt ausgeführt werden sollte; sie würde nämlich 7 Fuß 4 Zoll Länge haben und demnach die Ausführung sehr erschweren. Besser ist es, dieselbe in zwei Theile abzutheilen und zwar so, wie die Tabelle der Cancellen und Schiede abgetheilt worden ist.

Der Theil der Windlade, welchen die erste Tabelle vorstellt, wird links gelagert und der andere Theil der Windlade, durch die zweite Tabelle vorgestellt, kommt rechts zu liegen, d. h. auf der Baßseite des Claviers. Es wird hier vorausgesetzt, daß man das Innere des Positivs betrachtet, den Rücken nach dem Clavier zu gewendet. Der Raum zwischen den beiden Abtheilungen muß zu einem Gange benutzt werden. Zur Erklärung der beiden Tabellen, sowohl der einen mit geraden als der anderen mit ungeraden Nummern (Zahlen) der Cancellen und Schiede und derjenigen, welche das Windladenmaß zu den Schleifen und Dämmen enthält, lese man die vorigen §§. nach.

§. 594. Wenn das Gitterwerk (Rahmen und Schiede) so gemacht worden ist, wie in den frühern §§. angegeben worden ist, so setzt man die großen Spundstücke von 3 Zoll Breite ein, wie schon erklärt worden ist. Man setzt sie 97 Linien von der innern Seite des vordern Rahmenstücks, so daß die Cancellenöffnungen 97 Lin. Länge bekommen. Wenn der Leim ganz trocken ist, so wird die ganze Fläche genau abgerichtet, weil auf dieselbe die Fundamentaltafel aufgeleimt werden muß.

§. 595. Man leimt Pergament über den ganzen Theil, welchen der Windkasten bedecken soll,

sogar die Spundstücke werden damit bedeckt. Man hobelt es u. s. w. Wenn alles fertig und trocken ist, so nagelt man leicht eine schwache Platte über die ganze Fläche, welche den Windkasten bedecken soll, den Raum, welchen die hintere Platte bedeckt, mit eingerechnet. Die Cancellenöffnungen werden noch unaufgeschnitten voraus gesetzt. Diese schwache Platte soll das aufgeleimte Pergament gegen Beschädigung schützen. Die Kante, welche auf der Grenze des hintern Theils des Windkastens liegt, muß genau abgerichtet werden. Die Fundamentaltafel wird auf die Rahmenstücke und Schiede befestigt, wie früher erklärt worden ist. Wenn alle Stifte oder Nägel versenkt worden sind und der Leim ganz trocken ist, so werden die Cancellen mit Leim ausgegossen. Wenn der Leim trocken ist, so wird die Tafel mit allem möglichen Fleiß abgerichtet und geebnet. Man zeichnet nun, vermittelst des Windladenmaßes, die Lage der Dämme, zieht alle Linien zur Bezeichnung der Löcher und schlägt mit dem Körner Vertiefungen. Man berücksichtige den Cornett, weil er von c^1 anfängt. Die Löcher werden in denselben Größen gebohrt, wie für die gleichnamigen Stimmen der Hauptwindlade angegeben worden ist.

§. 596. Man bringt die Dämme an ihren Platz, verfertigt die Schleifen, richtet die Dämme ab, bringt die Schleifen an ihren Platz und heftet sie an. Man verfertigt die Pfeifenstöcke, bringt sie an ihren Platz und nagelt sie auf. Man kehrt die Windlade um und vergrößert die Löcher. Dabei ist es aber nicht nothwendig die in den frühern §§. angegebenen Linien auf die Pfeifenstöcke zu ziehen, um die Cancellen von einander zu unterscheiden, weil diese Windlade durchaus nur einfache Cancellen hat und also keine Irrung möglich ist.

§. 597. Die Löcher des Cornett werden so gebohrt, wie bei der vorigen Hauptwerkswindlade für dieselbe Stimme angegeben worden ist. Auch für alle andern Stimmen, welche sich in derselben Größe auf der Hauptwerkswindlade finden, werden dieselben Löcher gebohrt. Der letzte Punct ist jedoch so zu verstehen, daß zwar Stimmen von gleicher Größe und gleicher Qualität gleich große Löcher erhalten, allein die Form dieser Löcher kann verschieden sein. Es giebt, z. B., in der Positivwindlade Cancellen, welche mit denen in der Hauptwerkswindlade gleiches Namens in der Breite nicht übereinstimmen, sondern etwas schmäler oder enger sind. Dieser Umstand ist ein Hinderniß, die dort gegebenen Dimensionen hier wieder für dieselben Stimmen anzuwenden. Z. B., für den Bordun 16 Fuß ist das erste Loch zu 9 Lin. Breite und 12 Lin. Länge angegeben worden. Diese Dimensionen können in der Positivwindlade nicht angewendet werden, weil hier die größten Cancellen nur 8 Lin. Breite haben. Es muß also eine andere Form des Loches gesucht werden, welches ohngefähr so viel Flächeninhalt hat, als das früher angegebene. Dieses wird 8 und 14 Lin. sein; denn es ist $8 \times 14 = 112$ Quadratlin. Man wird sich in ähnlichen Fällen an diese Umänderung der Dimensionen erinnern müssen, wenn die Größe der Löcher von einer Windlade auf die andere übertragen werden soll und die Breite der Cancellen verschieden ist. Um solche Umänderungen an einigen Beispielen zeigen zu können, sollen die Dimensionen der Löcher für den Bordun 16 Fuß und für die Mixtur und Cimbel angegeben werden, wobei die Folge der Cancellen chromatisch angenommen wird, als wenn alle Töne der Reihe nach auf einer Windlade ständen.

Für den Bordun oder für das Principal 16 Fuß macht man zwei viereckige Löcher von 8 und 14 Lin.; zwei von 8 und 13 Lin.; zwei von 8 und 12 Lin.; zwe von 8 und 11 Lin.; zwei von 8 und 10 Lin.; drei von 8 und 9 Lin.; drei von 8 und 8 Lin.; vier von 8 und 7 Lin.; drei von 7 und 7 Lin.; drei von 7 und 6 Lin.; zwei von 6 und 6 Lin.; die noch übrigen 22 wie auf der Hauptwerkswindlade.

Die Mixtur und Cimbel haben nur viereckige Löcher von 8 und 12 Lin. in der Tafel, Schleife und unten im Pfeifenstocke. Wegen der Löcher auf der obern Seite der Pfeifenstöcke richtet man sich nach den Größen, welche für die kleine Mixtur und für die kleine Cimbel angezeigt worden sind. Beide Cimbeln sind zwar um eine Reihe verschieden, indem die auf der Hauptwerkslade fünf Reihen, die hier in Rede stehende aber deren nur vier hat; dieser Umstand hat aber bei so kleinen Pfeifen auf die untern großen Löcher wenig Einfluß, oben wird aber die größte der früher angenommenen Reihen weggelassen.

§. 598. Es ist nicht nothwendig die vier Pfeifen der Mixtur oder Cimbel so zu ordnen, wie in der Fig. 380, Taf. XLII, gezeigt wurde. Dieses Arrangement ist gut, wenn die Pfeifen groß sind. Man setzt die Chöre der hier gemeinten Mixturen wie die Fig. 402, Taf. XLIV, angiebt. Demnach ist klar, daß die Pfeifenstöcke nicht doppelt minirt zu werden brauchen, sondern nur einfach.

§. 599. Wenn alle Arbeiten an den Pfeifenstöcken beendigt sind, so werden die Einschnitte in die Schleifen gemacht. Nach dieser Arbeit wird die Windlade umgekehrt, die Schiede oben hin. Man setzt zwei oder drei Reihen kleine Spundstückchen ein, um die Schiede in ihrer Lage zu halten. Wenn der Leim trocken ist, so wird die ganze Fläche abgerichtet

und alles eben gemacht. Unter den Vordertheil des Windkastens wird die Leiste h k Fig. 214, Taf. XX, wo man sie von der Seite sieht, angeleimt und angeheftet. Die Fig. 211, Taf. XIX, zeigt diese Leiste bei k k in ihrer ganzen Länge. Diese Leiste hat 7 bis 8 Lin. Dicke und 18 bis 20 Lin. Breite. Es ist nothwendig, daß sie winddicht auf dem Rahmenstücke und auf den Schieden liege, um die Durchstecher zu vermeiden. Die Windlade wird wieder umgekehrt und die Platte, welche über die noch nicht aufgeschnittenen Cancellenöffnungen geheftet war, wird weggenommen. Man schneidet nun die Cancellenöffnungen mit einem scharfen Messer reinlich aus und bohrt die Löcher für die kleinen Stecher, welche die Ventile haben sollen, wie man bei g Fig. 214, Taf. XX, sieht. Diese Löcher müssen genau senkrecht, alle in einer Linie und nicht größer als höchstens 3 Linien im Durchmesser gebohrt werden, wobei vorausgesetzt wird, daß die Stecher von Holz gemacht werden. Manche Orgelbauer ziehen es vor, dicken Messingdraht zu nehmen, was vortheilhafter zu sein scheint. In diesen Falle wird es genügen, die Löcher um die Hälfte kleiner zu machen. Die messingenen Stecher haben eine gleichere Dicke und sind glatter als die hölzernen. Selbst ihre Schwere ist vortheilhaft, weil sie das Spiel begünstigt, auch sind sie dem Verziehen und Anschwellen bei feuchter Witterung nicht ausgesetzt. Man muß Sorge tragen das untere Ende abzurunden, welches durch das Windsäckchen gesteckt wird, um es nicht zu zerreißen. Das obere Ende wird rechtwinklich abgefeilt. Wenn die Stecher von Holz gemacht werden sollen, so muß es Nußbaumholz sein. Sie werden möglichst genau abgerundet, von gleicher Dicke und ganz gerade gemacht. Das untere Ende wird abgerundet wie bei den messingenen Stechern.

§. 600. Wenn die Löcher fertig sind, so wird die Windlade umgewendet und es werden die Vertiefungen zu den Windsäckchen in die Leiste gemacht, alsdann die Windsäckchen. Man setzt die Stecher in ihre Löcher, giebt ihnen die richtige Länge und zwar so, daß, wenn das Windsäckchen nach unten ausgedehnt ist, der Stecher oben noch nicht sichtbar ist, sondern noch einen Spielraum von $\frac{1}{2}$ bis 1 Lin. hat, ehe er an das Ventil reicht. Dieß ist eine Vorsichtsmaßregel, um das Heulen zu verhüten, wenn sich etwa die Windsäckchen ein wenig zusammenziehen sollten. Die Löcher, in welchen sich die Stecher bewegen, müssen sehr glatt und reinlich ausgebohrt sein, damit sie keine unnöthige Reibung verursachen.

§. 601. Ueber die Verfertigung der Ventile sehe man die betreffenden §§. Es wird nun der Windkasten gemacht, welcher nur aus den beiden Seitenstücken und der Hinterplatte besteht, welche 12 Linien Dicke haben soll. Man sehe Fig. 216, Taf. XX. Diese Platte ist angefügt und gestützt gegen das erste Stück der Fundamentaltafel. Man befestigt dieselbe mit Leim und Nägeln. In die beiden Seitenbreter ist sie mit dem Schwalbenschwanz eingefügt und eingeleimt. Weil die Oeffnung an der Seite A, Fig. 216, zum Einfluß des Windes sehr groß sein muß, so ist es besser, diese Seite aus drei Stükken zu machen. Auf dem Windladenrahmen wird sie eingezapft und eingeleimt. Man macht einen Falz von 6 Linien im Quadrat um den Windkasten, wie man in der Fig. 216 sieht. Dieser Falz muß sehr egal sein, damit die beiden Spünde winddicht schließen. Das Innere des Windkastens, d. h. die hintere Platte und die beiden Seiten werden mit Pergament überleimt.

§. 602. Man bringt die Ventile an ihren Platz, wie es früher erklärt worden ist. Eines Drahthen-

kels bedarf es nicht. Sie müssen die Löcher der Stecher wenigstens um 2 Linien überdecken. Man befestigt die Federleiste o, Fig. 216, an dem einen Ende vermittelst eines Zapfens, dessen Zapfenloch sich in dem Seitenstück befindet und an dem andern Ende durch eine Knacke oder in einen Einschnitt, welcher in das Seitenstück des Windkastens gemacht worden ist, und in welchem dasselbe durch einige von außen eingeschlagene Stifte fest gehalten wird. Man schraubt die beiden Schrauben p p durch die Federleiste in die Cancellenschiede fest. Wenn die Federleiste kurz ist, so ist nur eine Schraube nöthig, wenn sie sehr lang ist, so können wohl drei eingeschraubt werden, damit die Leiste der Federkraft hinlänglich widerstehen kann. Uebrigens muß diese Leiste eine solche Lage haben, daß sie etwas vom obern Theile des Windkastens absteht und dieser sie also nicht berühren kann, selbst wenn Jemand auf den Windkasten treten sollte, was zuweilen vorkommt.

§. 603. Es werden die Federn verfertigt und an ihren Platz gebracht. Man setzt die Spünde und die dazu gehörige Befestigung ein. In der Fig. 214, Taf. XX, steht man den Verschluß von der Seite. Es müssen um die Platten b und c Lederstreifen geleimt werden, wie schon früher erklärt worden ist.

§. 604. Noch ist zu bemerken, daß in der Fig. 214 die Fundamentaltafel so vorgestellt worden ist, als wenn sie die ganze Fläche des Gitterwerks bedeckte, nämlich auch den Theil mit, wo sich die Cancellenöffnungen befinden, welche späterhin in die Tafel eingeschnitten werden. Es giebt Orgelbauer, welche die Fundamentaltafel auf diese Weise construiren; aber besser ist es, die Tafel nur bis an die hintere Seite m des Windkastens gehen zu lassen.

Mit einem Worte, die in den §§. 594 und 595 beschriebene Methode ist vorzuziehen.

Vierter Abschnitt.

Construction einer großen Pedalwindlade.

§. 605. Es wird genügen für diese Windlade nur die Maße zu den Windladenmaßen zu geben. Das Verfahren bei der Arbeit findet man in dem zweiten Abschnitte des gegenwärtigen Capitels. Hier ist es genug, wenn die Abweichungen von der vorigen Constructionsart und die Gründe dafür angegeben werden. Man theilt diese Windlade in zwei gleiche Theile und setzt auf jede Abtheilung die Hälfte der Pfeifen von jeder Stimme.

Cancellen und Schiede für eine Hälfte der Pedalwindlade.

		22
1. 2.	14	
		8
	(28)*)	
		8
3. 4.	14	
		8
	(28)	
		8
5 6.	14	
		8
	(28)	
		8
7. 8.	14	
		6
7. 8.	14	
		6
7. 8.	14	
		6
9. 10.	14	
		6
9. 10.	14	
		6
9. 10.	14	
		6
11. 12.	14	
		6
11. 12.	14	
		6
11. 12.	14	
		6
13. 14.	14	
		6
13. 14.	14	
		6
13. 14.	14	
		6
15. 16.	14	
		6
15. 16.	14	
		6

*) Die ( ) zeigen blinde Cancellen an.

15. 16.	14	12
17. 18.	14	12
17. 18.	14	12
19. 20.	14	12
19. 20.	14	11
21. 22.	14	11
21. 22.	14	11
23. 24.	14	11
23. 24.	14	10
25. 26.	14	10
25. 26.	14	10
27. 28.	14	12
29. 30.	14	12
31. 32.	14	11
33. 34.	14	11
35. 36.	14	22

Länge der Windlade 6 Fuß $2\frac{1}{6}$ Zoll.

Breite der Schleifen und Dämme.

			22
1.	Principal 32 Fuß	36	10
2.	Octave 16 Fuß	30	10
3.	Untersatz 32 Fuß	36	10
4.	Subbaß 16 Fuß	30	10
5.	Octave 8 Fuß	30	10
6.	Quinte $5\frac{1}{3}$ Fuß	30	10
7.	Flauto 8 Fuß	30	10
8.	Octave 4 Fuß	24	10
9.	Terz $3\frac{1}{5}$ Fuß	24	10
10.	Flauto 4 Fuß	24	10
11.	Quinte $2\frac{2}{3}$ Fuß	20	9
11.	Quarte 2 Fuß	18	9
12.	Terz $1\frac{3}{5}$ Fuß	18	12
14.	Bombarde 16 Fuß	24	12
15.	Erste Trompete	20	12
16.	Zweite Trompete	20	12

17.	Erste Clarine	18	12
18.	Zweite Clarine	18	22

Die Breite dieser Windlade ist 4 Fuß 8 Zoll.

Die Ventile sollen 13 Zoll Länge haben.

Die Cancellenöffnungen sollen 8 Linien kürzer, als die Ventile sein.

Die Cancellenschiede sollen, ganz fertig, 6 Zoll Breite haben.

Alle Ventile sollen 19 Lin. Höhe haben.

Die innere Höhe des Windkastens soll 6 Zoll betragen.

§. 606. Jede Windlade hat 5 Tripelcancellen, auf welche die Labial- und Rohrstimmen vertheilt werden und genugsamen Zufluß aus denselben erhalten können. Nach den fünf Tripelcancellen folgen fünf Doppelcancellen, welche mehr als hinreichend sind, den folgenden Pfeifen genugsam Wind zu verschaffen. Nach diesen folgen noch fünf einfache Cancellen, welche die obern Töne mit Wind versorgen.

§. 607. Weil die in §. 605 namhaft gemachten Stimmen große Quantitäten Wind consumiren, so sind den Ventilen 13 Zoll Länge und den Cancellen 6 Zoll Tiefe gegeben worden. Um darzuthun, daß die Cancellen eine solche Tiefe haben müssen, braucht man nur die in den §§. 332 und folgende angezeigte Rechnungsart anzuwenden. Man kann recht gut annehmen, daß das Pedalventil wenigstens 6 Linien aufgeht. Um zu wissen, wie viel Quadratlinien eine solche Ventilöffnung beträgt, darf man nur die Länge 156 Lin. mit 6 Lin. multipliciren. Das Product giebt 936 □Lin., wozu noch die vordere Oeffnung am Kopfe des Ventils kommt, welche 17 Lin. breit ist und 6 Linien Höhe hat, demnach

102 □Lin. Fläche enthält. Die Summe der ganzen Oeffnung an beiden Seiten und am Kopfe beträgt also 1038 □Linien *). Nun hat aber die Cancelle 14 Lin. Breite und 72 Lin. Tiefe. Diese beiden Dimensionen mit einander multiplicirt geben 1008 □Lin. Flächeninhalt. Man sieht, daß die Ventilöffnung etwas größer ist, als die Weite der Cancelle.

§. 608. Es folgt hier die Größe der Löcher für die Pedalstimmen, wobei angenommen wird, daß die Pfeifen in chromatischer Folge neben einander ständen, als wenn es nur eine einzige Windlade wäre. Das Principal 32 Fuß bekommt zwei Löcher von 14 und 16 Lin.; zwei von 14 und 15 Lin.; zwei von 14 und 14 Lin.; zwei von 13 und 14 Lin.; zwei von 13 und 13 Lin.; zwei von 12 und 13 Lin.; zwei von 12 und 12 Lin.; zwei von 11 und 12 Lin.; zwei von 11 und 11 Lin.; zwei von 10 und 11 Lin.; zwei von 10 und 10 Lin.; zwei von 9 und 10 Lin.; zwei von 9 und 9 Lin.; zwei von 8 und 9 Lin.; eins von 8 und 8 Lin.

Das Principal 16 Fuß bekommt zwei Löcher von 12 und 12 Lin.; zwei von 11 und 12 Lin.; zwei von 11 und 11 Lin.; zwei von 10 und 11 Lin.; zwei von 10 und 10 Lin.; zwei von 9 und 10 Lin.; zwei von 9 und 9 Lin.; zwei von 8 und 9 Lin.; zwei von 8 und 8 Lin.; zwei von 7 und 8 Lin.; zwei von 7 und 7 Lin.; zwei von 6 und 7 Lin.; zwei von 6 und 6 Lin. und drei von 5 und 6 Lin.

Der Untersatz 32 Fuß bekommt Löcher wie das Principal 32 Fuß.

Der Subbaß 16 Fuß wie das Principal 16 F.

---

*) Es ist schon früher bemerkt worden, daß diese Rechnungsart zu viel Flächeninhalt giebt. Späterhin noch mehr darüber.

Die Octave 8 Fuß bekommt zwei Löcher von 9 und 9 Lin.; zwei von 8 und 9 Lin.; zwei von 8 und 8 Lin.; drei von 7 und 8 Lin.; drei von 7 und 7 Lin; drei von 6 und 7 Lin.; drei von 6 und 6 Lin.; zwei von Nr. 10 rund; zwei von Nr. 9; zwei von Nr. 8; zwei von Nr. 7; zwei von Nr. 6 und eins von Nr. 5.

Die Quinte 6 Fuß wie die vorhergehende Stimme.

Die Flöte 8 Fuß wie die Octave 8 Fuß.

Die Octave 4 Fuß bekommt zwei Löcher von Nr. 13 rund; zwei von Nr. 12; zwei von Nr. 11; zwei von Nr. 10; drei von Nr. 9; drei von Nr. 8; vier von Nr. 7; vier von Nr. 6 und neun von Nr. 5.

Die Terz $3\frac{1}{5}$ Fuß wie die vorhergehende Stimme.

Die Flöte 4 Fuß ebenso.

Die Quinte $2\frac{2}{3}$ Fuß bekommt vier Löcher von Nr. 9; vier von Nr. 8; sechs von Nr. 7; acht von Nr. 6 und sieben von Nr. 5.

Die Quarte 2 Fuß bekommt vier Löcher von Nr. 8; vier von Nr. 7; sechs von Nr. 6; acht von Nr. 5 und sieben von Nr. 4.

Die Terz $1\frac{3}{5}$ Fuß wie die vorhergehende.

Die Posaune 16 Fuß bekommt zwei Löcher von 11 Linien Durchmesser; vier von 10 Linien Durchmesser; vier von Nr. 14; sechs von Nr. 13 und die dreizehn folgenden von Nr. 12.

Die beiden Trompeten bekommen vier Löcher von Nr. 14; zehn von Nr. 13 und die neunzehn andern von Nr. 12.

Die beiden Clarinen bekommen ihre Löcher durchgängig von Nr. 12.

§. 609. Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß die Stellung der Stimmen sehr eng ist. Wenn es das Local erlaubt, so ist es sehr zweckmäßig, für die

Ansprache der Pfeifen die Windlade etwas länger und breiter zu machen. Die Schleifen einer solchen Windlade können bis zu $4\frac{1}{2}$ Zoll Breite haben. In diesem Falle muß man sich aber erinnern, daß bei dem Aufleimen und Aufnageln der Fundamentaltafel eine Reihe solcher Nägel unter die Mitte derjenigen Schleifen geschlagen werden, welche breiter sind, als gewöhnlich. Auch ist es rathsam, mit dem Schnitzer einen Einschnitt der Länge nach unten durch die Mitte der Schleife zu machen, als wollte man dieselbe in zwei Hälften zerschneiden. Dieselbe Procedur kann auch auf der obern Seite gemacht werden. Man wendet dieses Hülfsmittel erst an, wenn die Schleifen an beiden Enden durch die Verdoppelung gegen das Spalten verwahrt sind; auch setzt man das Messer erst einige Zoll vom Ende an und setzt auch wieder ab, ehe das entgegengesetzte Ende erreicht ist. Durch diese Einschnitte wird bewirkt, daß die sehr breiten Schleifen besser aufliegen und sich nicht so leicht werfen können, als wenn der Zusammenhang des Holzes nicht unterbrochen wird. Da das Messer das Holz an beiden Seiten des Schnittes ein Wenig aufreibt, so muß man mit einem fein gestellten Hobel beide Seiten wieder ebenen. Uebrigens führen diese Schnitte durchaus keinen Nachtheil für die Löcher herbei, weil diese bei so breiten Schleifen stets in Zickzack gemacht werden.

§. 610. Man kann die Stimmen auf folgende Art auf die dreifachen Cancellen vertheilen:

Erste Cancelle.

1. Principal 32 Fuß.
5. Octave 8 Fuß.
7. Flauto 8 Fuß.
10. Octave 4 Fuß.
15. Erste Trompete 8 Fuß.
17. Erste Clarine 4 Fuß.

Zweite Cancelle.

2. Principal 16 Fuß.
4. Subbaß 16 Fuß.
8. Flauto 4 Fuß.
11. Quinte $2\frac{2}{3}$ Fuß.
14. Posaune 16 Fuß.
18. Zweite Clarine 4 Fuß.

Dritte Cancelle.

3. Untersatz 32 Fuß.
6. Quinte $5\frac{1}{3}$ Fuß.
9. Terz $3\frac{1}{5}$ Fuß.
12. Quarte 2 Fuß.
13. Terz $1\frac{3}{5}$ Fuß.
16. Zweite Trompete 8 Fuß.

Vertheilung der Stimmen auf die Doppelcancellen.

Erste Cancelle.

1. Principal 32 Fuß.
2. Principal 16 Fuß.
5. Octave 8 Fuß.
6. Quinte $5\frac{1}{3}$ Fuß.
10. Octave 4 Fuß.
12. Quarte 4 Fuß.
14. Posaune 16 Fuß.
16. Zweite Trompete 8 Fuß.
18. Zweite Clarine 4 Fuß.

Zweite Cancelle.

3. Untersatz 32 Fuß.
4. Subbaß 16 Fuß.
7. Flauto 8 Fuß,
8. Flauto 4 Fuß.
9. Terz $3\frac{1}{5}$ Fuß.

11. Quinte $2\frac{2}{3}$ Fuß.
13. Terz $1\frac{3}{5}$ Fuß.
15. Erste Trompete 8 Fuß.
17. Erste Clarine 4 Fuß.

Fünfter Abschnitt.

Windladen zum Soloclavier*) und zum Echo.

§. 611. Das Soloclavier soll nur 34 gangbare Tasten haben, demnach wird auch jede dazu gehörige einfache Stimme nur 34 Pfeifen bekommen. Der Umfang soll sich nämlich von f^0 (3 Fußton) bis zu d^3 erstrecken. Die Pfeifen werden am zweckmäßigsten so gestellt, daß die größten in die Mitte kommen und die kleinern in ganzen Tönen nach beiden Seiten abfallen. Auf diese Weise geordnet werden sich die kleinsten Pfeifen an beiden Seiten finden. Sollte irgend ein Umstand dieser Stellung hinderlich sein, so können auch die kleinsten in der Mitte aufgestellt werden und die größern in ganzen Tönen auf beiden Seiten folgen. Der Grund, warum die Pfeifen nicht in chromatischer Folge aufgestellt werden sollen, liegt in der bessern Ansprache der zarten intonirten Rohrstimmen.

---

*) Unter Soloclavier (Clavier de recit) muß man sich ein Manualclavier vorstellen, auf welchem vorzugsweise Melodie gespielt wird. Dieser Bestimmung gemäß hat dieses Clavier auch nicht mehr Umfang, als zum Vortrage hervortretender Melodien nöthig ist, nämlich höchstens 3 Octaven.

In den hier gegebenen Maßen zum Windladenmaße ist das erstere Arrangement angenommen worden, ohne indessen behaupten zu wollen, daß es besser sei, als das zweite.

§. 612. Hier folgen zuerst die Stimmen, welche auf die Windlade kommen sollen:

1. Principal 8 Fuß.
2. Bordun 8 Fuß.
3. Cornett 6fach (weil noch ein offener 8 Fuß hinzu kommt).
4. Spitzflöte oder Gemshorn 8 F.
5. Erste Trompete 8 Fuß.
6. Zweite Trompete 8 Fuß.
7. Cromorne 8 Fuß.
8. Hoboe 8 Fuß.

§. 613. In dieser Disposition der Stimmen finden sich vier 8füßige Reihen, nämlich: 1) das Principal 8 Fuß; 2) der Bordun 8 Fuß; 3) der offene 8 Fuß des Cornett und 4) der Bordun des Cornett. Dieser letztere bleibt an seinem gehörigen Platze, die andern werden am besten von einander getrennt, wegen der bessern Ansprache. Man kann einige davon verführen um sie hinlänglich weit von einander zu entfernen. Hier folgt das Windladenmaß:

Cancellen und Schiede für die Windlade des Soloclaviers.

		18	40.	5	7
50.	4	6	38.	6	8
48.	4	6	36.	6	8
46.	4	6	34.	6	8
44.	5	7	32.	6	9
42.	5	7	30.	6	9

Nr.	Cancelle	Damm
28.	6	9
26.	7	10
24.	7	10
22.	7	10
20.	7	11
18.	7	11
17.	7	11
19.	7	10
21.	7	10
23.	7	10
25.	7	9
27.	6	9
29.	6	9

Nr.	Cancelle	Damm
31.	6	8
33.	6	8
35.	6	8
37.	6	7
39.	5	7
41.	5	7
43.	5	6
45.	4	6
47.	4	6
49.	4	18

Länge 3 Fuß 6 Zoll.

Schleifen und Dämme.

Nr.	Register	Schleife	Damm
			15
1.	Bordun 8 Fuß	15	12
2.	Principal 8 Fuß	15	26
3.	Cornett 6fach	24	40
		24	26
4.	Spitzflöte 8 Fuß	18	12
5.	Erste Trompete	18	12
6.	Zweite Trompete	18	12
7.	Cromorne	18	12
8.	Hoboe	18	15

Breite 2 Fuß 5 Zoll 2 Linien.

§. 614. Das Windladenmaß für die Cancellen und Schiede der fraglichen Windlade bedarf weiter keiner Erklärung, als daß die Cancellen so numerirt

worden sind, wie es für ganz vollständige Stimmen der Fall sein würde; daher ist die erste zu s^0 gehörige Cancelle als der 17te Ton angeführt. Oder auch, alle Stimmen fangen hier mit dem 17ten Ton der Hauptwerkswindlade an, weil diese Bezeichnung bequemer ist, die Mensur der Zungenpfeifen auf den Mensurtafeln zu finden. Dieselbe Art wird bei dem Echo angewendet werden. In Bezug auf das Windladenmaß für die Schleifen und Dämme muß bemerkt werden, daß der Cornett auf zwei Schleifen und zwei Pfeifenstöcke gesetzt werden soll. Die beiden Schleifen sind gleich, indem jede 24 Lin. Breite hat. Die beiden Pfeifenstöcke sind aber ungleich. Der erste soll 71 Lin. Breite haben und die ersten drei Reihen bekommen, nämlich: der offene 8 Fuß (Principalreihe 8 Fuß), welcher verführt und auf Bänke gestellt wird; ferner der Bordun 8 Fuß und die Octave 4 Fuß. Der zweite Pfeifenstock soll 57 Linien Breite haben und die drei kleineren Reihen bekommen, nämlich: die Quinte $2\frac{2}{3}$ Fuß, die Quarte 2 Fuß und die Terz $1\frac{3}{5}$ Fuß. Die drei Dämme, welche unter den Pfeifenstöcken des Cornetts liegen, sind sehr breit. Der erste hat 26 Lin. Breite, wovon sich 20 Linien unter dem ersten Pfeifenstock des Cornett und die übrigen 6 Linien unter dem Pfeifenstocke des 8 Fuß befinden. Der Damm von 40 Lin. Breite, welcher sich zwischen den beiden Pfeifenstöcken des Cornett befindet, tritt mit 27 Lin. unter den ersten Pfeifenstock des Cornett und mit 13 Linien unter den zweiten. Der dritte Damm des Cornett ist noch 26 Lin. breit, wovon 20 Linien sich unter dem zweiten Pfeifenstocke des Cornett und 6 Linien unter dem Pfeifenstocke der Spitzflöte befinden. Man darf nicht unterlassen, die beiden Schleifen **A** und **B** des Cornett zapfenförmig in zwei Holzstücke **C** und **D** einzuschneiden, wie man es in der Figur 503,

Taf. XLIV, sieht. In diese beiden Stücke werden die Schleifen eingeleimt und genagelt, damit ihre Bewegung stets gleichförmig und gleich groß sei. Eins dieser Holzstücke C hat ein Loch in der Mitte, wo hinein der Registerzug greift. Uebrigens findet sich hinreichend Raum zur Aufstellung der Pfeifen auf beiden Pfeifenstöcken, vorausgesetzt, daß die größte Reihe verführt wird und die nächst kleinern in Zickzack gestellt werden. Die beiden äußersten Dämme sind mit 15 Lin. Breite angemerkt; die Rahmenstücke aber, auf welchen sie liegen sollen, müssen 18 Linien Breite haben und zwar von dem Ende der Schiede, d. h. von den Einschnitten an gerechnet; denn die anfängliche Dicke des Rahmens muß 2 Zoll betragen haben. Hier folgen noch die andern Maße:

Die Cancellenschiede sollen 30 Linien Breite haben.

Die Ventile sollen 6 Zoll Länge und 9 Linien Höhe haben.

Der Windkasten soll 3½ Zoll Höhe und 8 Zoll 7 Linien Tiefe haben.

§. 615. Die beiden Pfeifenstöcke des Cornett werden nur einfach minirt. Weil dieser Cornett in den tiefen Tönen weitere Mensur hat, als der auf dem Hauptwerk gewöhnliche und auch einen größern Umfang, so wird es gut sein hier die Dimensionen, der Löcher zu geben und zwar um so mehr, da er auf zwei Schleifen und zwei Pfeifenstöcke vertheilt ist. Die Folge der Pfeifen wird chromatisch (in halben Tönen) angenommen. Die Löcher werden in der Fundamentaltafel, in den Schleifen und Pfeifenstöcken viereckig gemacht.

Die erste Schleife, auf welche der offene 8 Fuß, der Bordun 8 Fuß und die Octave 4 Fuß kommen sollen, bekommt die ersten vier Löcher von 7 und 9 Linien; sechs von 7 und 8 Lin., zwölf von 6 und

8 Lin., sechs von 5 und 8 Lin. und sechs von 4 und 8 Linien.

Die zweite Schleife, über welcher die übrigen Reihen des Cornett stehen, bekommt die ersten vier Löcher von 7 und 8 Lin., sechs von 7 und 7 Lin., sechs von 6 und 7 Lin., sechs von 6 und 6 Lin., sechs von 5 und 6 und sechs von 4 und 6 Lin.

Die Löcher durch die Dicke des Pfeifenstocks werden mit Nr. 9 und die des zweiten Pfeifenstocks mit Nr. 8 gebohrt.

Oben auf dem ersten Pfeifenstock, für die erste Pfeifenreihe, welche der offene, auf einer Bank verführte 8 Fuß ist, werden zwölf Löcher von Nr. 8, zwölf von Nr. 7 und sechs von Nr. 6 gebohrt. Diese Löcher sind groß genug, um hinlänglich weite Conducten einsetzen zu können.

Für die zweite Reihe, Bordun 8 Fuß, werden acht Löcher von Nr. 7, acht von Nr. 6, acht von Nr. 5 und zehn von Nr. 4 gebohrt.

Für die dritte Reihe, Octave 4 Fuß, werden zwölf Löcher mit Nr. 6, zwölf mit Nr. 5 und zehn mit Nr. 4 gebohrt.

Für die vierte Reihe, Quinte $2\frac{2}{3}$ Fuß auf dem zweiten Pfeifenstock, zwölf Löcher mit Nr. 6, zwölf mit Nr. 5 und zehn mit Nr. 4.

Für die fünfte Reihe, Quarte 2 Fuß, zwölf Löcher mit Nr. 5, zwölf mit Nr. 4 und zehn mit Nr. 3 gebohrt.

Für die sechste Reihe, Terz $1\frac{3}{5}$ Fuß, wie für die vorhergehende.

Für die beiden andern 8 Fuß, welche verführt werden sollen, bohrt man die ersten zwölf Löcher mit Nr. 8, zwölf mit Nr. 7 und zehn mit Nr. 6.

Die vier Rohrstimmen erhalten die ersten 17 Löcher von 5 und 5 Linien (also quadratförmig), und die 17 andern von 4 und 4 Linien. Auf der obern

Seite der Pfeifenstöcke werden diese Löcher rund ausgerieben.

Windlade zum Echo.

§. 616. Cancellen und Schiede zur Echowindlade, von 3 Octaven Umfang, mit einem Cornett.

Nr.	Cancelle	Schied
		18
12.	5	12
13.	5	12
14.	5	12
15.	5	11
16.	5	11
17.	5	11
18.	5	10
19.	5	10
20.	5	10
21.	5	9
22.	5	9
23.	5	9
24.	5	9
25.	5	8
26.	5	8
27.	5	8
28.	5	8
29.	5	8
30.	5	7
31.	4	7
32.	4	7
33.	4	7
34.	4	7
35.	4	7
36.	4	6
37.	4	6
38.	4	6
39.	4	6
40.	4	6
41.	4	6
42.	4	6
43.	4	5
44.	4	5
45.	4	5
46.	4	5
47.	4	5
48.	4	5
49.	4	5
50.	4	18

§. 617. Die Windlade zum Echo bekommt nach der gewöhnlichen Constructionsweise höchstens drei Octaven Umfang und zwar von c⁰ (zweitem c) an. Früher besetzte man dieselbe mit einer bedeutenden Anzahl Stimmen. Oft findet man jedoch auch nur einen Cornett von verhältnißmäßig enger Mensur, dessen Chöre in derselben Ordnung auf der Windlade stehen, wie die Tasten auf einander folgen, um ein Wellbret oder dergleichen Tractur zu vermeiden. Eine solche Windlade hat weder Schleifen und Dämme noch Pfeifenstöcke. Man macht dagegen die Fundamentaltafel etwas dicker, etwa 6 bis 7 Linien und bohrt durch dieselbe die Löcher für die einzelnen Pfeifen. Diese Löcher werden ausgerieben, wie früher bei den Pfeifenstöcken angegeben wurde, und die Pfeifen hinein gestellt. Uebrigens wird die Windlade wie die Positivwindlade construirt, nämlich mit dem Windkasten auf den Cancellen und Schieden. Das Windladenmaß wird nach der vorhergehenden Tafel gemacht.

Die Windlade hat 2 Fuß 10 Zoll 7 Linien Länge.

Die Cancellenschiede sollen 26 Lin. Breite haben.

Die Ventile sollen 4 Zoll Länge und 12 Linien Höhe haben.

Die innere Tiefe des Windkastens soll 6 Zoll 7 Linien, seine äußere 7 Zoll 7 Linien und die innere Höhe 3 Zoll 6 Linien betragen.

Die Breite der Windlade, von der hintern Seite des Windkastens an gemessen, soll 9 Zoll 6 Linien betragen. Die ganze Breite, den Windkasten mit gerechnet, ist 17 Zoll 1 Linie.

Die Dicke der Fundamentaltafel soll, ganz ausgearbeitet, 7 Linien betragen.

§. 618. Bei dem Bohren der Pfeifenlöcher richte man sich nicht nach den Löchern der frühern

Cornette, weil diese für den Echocornett etwas zu groß ausfallen würden, sondern man sehe jede Reihe des Cornetts als eine besondere Stimme an, und bohre für dieselbe, wie früher für eine ähnliche angegeben wurde; also, z. B., für die tiefste Reihe, wie früher für den Bordun 8 Fuß angegeben wurde, für die zweite wie für die Octave 4 Fuß rc.

Der Wind wird vermittelst eines im Windcanal befindlichen Ventils eingelassen, wie späterhin erklärt werden soll, wenn von den Windcanälen die Rede sein wird.

Sechster Abschnitt.

Betrachtungen über die bisher beschriebenen Windladen.

§. 619. Von allen bisher beschriebenen Windladen verdienen ohne Zweifel die Hauptwerksladen die größte Aufmerksamkeit. Diejenige, von welcher hier die Constructionsweise angegeben ist, muß unter die größte und mit Stimmen beladenste gerechnet werden, welche überhaupt ausgeführt werden können. Alle dabei vorkommenden Einzelheiten und Handgriffe können in allen ähnlichen Fällen wieder angewendet werden. Man kann die hier beschriebene, wegen der Zahl und Größe der Stimmen und des daraus folgenden großen Raums, welchen sie bedürfen, und der sehr bedeutenden Windquantitäten, welche sie in einer gegebenen Zeit consumiren, als den Inbegriff aller Windladen ansehen. Um keine Verwirrung in die Beschreibung zu bringen, mußte das, was hier noch gesagt werden muß, einem besondern

Abschnitte vorbehalten bleiben, auch wird es jetzt nach allem Vorhergehenden verständlicher sein.

Zuerst muß bemerkt werden, daß bei der Verfertigung einer so großen Windlade einige Vorsichtsmaßregeln angewendet werden müssen, um zu merkliche Ungleichheiten des Windes zu umgehen.

§. 620. Erstens. Cancellen von einer solchen Länge, wie die für die Hauptwindlade angegebenen von 6 Fuß, können noch ohne Gefahr für eine zu merkliche Schwächung des Windes angewendet werden, wie auch schon früher bemerkt wurde; indessen wird man doch sicherer gehen, wenn die Cancellen von den Ventilen aus nach den entgegengesetzten Seiten etwas verengt gemacht werden. Die Tiefe derselben wurde zu 42 Linien angegeben; diese läßt man den Cancellen an der Vorderseite, wo sich die Ventile befinden; reducirt dieselbe aber nach der entgegengesetzten Seite bis auf 34 oder 36 Linien, weil an dieser die anfängliche Tiefe von 42 Linien nicht mehr nöthig ist. Durch dieses Mittel wird die Schwächung des Windes besser auf die ganze Länge vertheilt, so daß keine darauf stehenden Pfeifen gegen die andern im Nachtheil sind.

§. 621. Zusatz. Don Bedos giebt hier gegen die Schwächung des Windes das bis heute noch von vielen Orgelbauern angewendete Hülfsmittel der Verengung der Windcanäle. Er wendet es nur hier anf die sehr langen Cancellen an. Ich kann nach meiner Ueberzeugung diesem Hülfsmittel keinen großen Werth beilegen; denn, wenn es auch richtig ist, daß die anfängliche Weite der Cancelle am entgegengesetzten Ende nicht mehr nöthig, so nimmt doch auch diese überflüssige Weite keinen Wind weg und es werden also auch die Pfeifen an dieser Seite nicht mehr und nicht weniger Wind bekommen, die Cancelle mag verengt worden sein oder in gleicher Weite

von einem Ende bis zum andern fortgehen. Sehr weite und lange Cancellen haben zwei Nachtheile, welche durch das oben vorgeschlagene Hülfsmittel nicht aufgehoben werden. Der eine macht sich im ersten Moment der Ansprache der Pfeifen bemerklich und der zweite im letzten bei'm Zugehen des Ventils. Es liegt in der allmäligen Verbreitung der Dichte der Luft in abgeschlossenen Räumen, daß ein ganz kleiner Moment vergeht, ehe die Cancelle bei'm Aufgehen des Ventils durchaus mit verdichteter Luft angefüllt ist. Dieser Moment nimmt natürlich mit der Weite und Länge der Cancellen zu und wird endlich dem Gehör merklich. Ob dieses schon bei der früher angegebenen Länge der Cancellen in der Hauptwerkswindlade der Fall ist, darüber fehlen mir die Erfahrungen. Der zweite Nachtheil ist ganz der entgegengesetzte von dem eben angeführten. Wenn nur eine oder auch nur einige Stimmen angezogen sind, welche wenig Wind brauchen, so wird der letzte Moment bei'm Zugehen des Ventils bemerklich, weil die in der Cancelle befindliche verdichtete Luft erst allmälig die Dichte der äußern Luft wieder annimmt und dieses Sinken der Dichte durch das Herunterziehen des Tons der Pfeifen hörbar wird.

Der erste Nachtheil und mit ihm zugleich die geringere Verdichtung, welche die Luft am entgegengesetzten Ende des Ventils hat, kann auf folgende Weise beseitigt werden: Lange und weite Cancellen kommen nur bei großen Werken in Anwendung, weil bei diesen besonders die Haupt- und Pedalwindladen mit vielen und großen Stimmen besetzt werden müssen. Solche Windladen werden aber in der Regel Doppelcancellen, wo nicht dreifache, haben. Diese Doppelventile bringe man auf beide äußerste Seiten der Cancellen, so fallen alle Nachtheile weg, welche durch sehr lange und weite Cancellen in Bezug auf

die Wirkung des Windes entstehen können; denn durch eine solche Construction ist gleichsam jede Cancelle in ihrer Länge halbirt. Wenn aus irgend einem Grunde die Ventile nicht so angelegt werden können, so werden dieselben Vortheile erreicht, wenn eine Reihe oder auch wenn beide Reihen der Ventile in der Mitte der Cancellen angebracht werden.

Der zweite Nachtheil des heruntersinkenden Tons wenig Wind bedürfender Pfeifen wird sich wohl selten so bemerklich machen, daß auf Abhülfe desselben gedrungen werden müßte; denn er setzt nicht nur weite und große Cancellen, sondern auch ganz winddicht gearbeitete Windladen voraus, die man wohl selten genug finden wird. Ist aber die Cancelle nicht ganz winddicht verwahrt, so kürzt sich ohnedies der Moment des Heruntersinkens der Luftdichte bis auf das Unmerkliche herab. Um das Verschwinden dieses Momentes zu beschleunigen, wird es wohl schwerlich ein anderes Mittel geben, als Gegenventile. Es sind dies kleine Ventilchen, welche inwendig in der Cancelle auf einem Rähmchen liegen, welches in die Cancelle eingelassen ist. Das Ventilchen wird durch eine schwache Feder offen gehalten, wenn das Cancellenventil geschlossen ist; wird dieses aber geöffnet, so schlägt die stärker verdichtete Luft das Ventilchen zu. Im Moment des Zugehens des Ventils hebt die Feder das Ventilchen wieder auf und läßt die noch in den Cancellen befindliche schwächere Luft entweichen. Die Federkraft wird nach der Kraft des Windes abgemessen. Don Bedos fährt fort:

§. 622. Zweitens. Eine so große Anzahl von Stimmen, wie auf der Hauptwerkswindlade stehen, erfordern zwei Windkasten. Früher ist deßwegen nur von einem Windkasten die Rede gewesen, um die Verfertigung eines solchen auf eine ein-

fache Art zeigen zu können; es wird aber nicht möglich sein, aus einem Windkasten so viele und so große Stimmen mit hinreichendem Zufluß zu versorgen; vielmehr würde eine Schwächung des Windes in dem Windkasten eintreten, welche nachtheilig auf die Kraft und Frische des Tons im vollen Werke wirken würde. Durch einen doppelten Windkasten wird dieser Uebelstand umgangen, denn es wird nun der Wind getheilt eingeführt, d. h. es erhalten alle Stimmen auf den Doppelcancellen einen eigenen Windkasten und besondere Bälge, und ebenso erhalten alle zur Bombarde gehörigen auf der dritten Cancelle stehenden Stimmen einen zweiten Windkasten und zu diesem wieder besondere Bälge. Hier folgt die Beschreibung, wie dieser doppelte Windkasten einzurichten ist.

§. 623. Die Figur 401 der Tafel XLIV stellt denselben im Aufriß vor. **AB** ist der Körper der Windlade, d. h. Rahmen, Schiede, Cancellen und Schleifen u. s. w., Alles von der Seite gesehen. **C** und **D** ist das Innere der beiden Windkasten; **E**, **F** sind die Ventile, **F** ein Ventil des vordern und **E** ein Ventil des hintern Windkastens. **G** ist die Platte, welche die beiden Windkasten trennt, damit sie keine Communication mit einander haben. Diese Platte hat an beiden untern Seiten Nuthe, um die Beutelbreter **H** und **I** aufzunehmen. Man sieht in diesen beiden Windkasten die Ventile, Federn, die Federleiste, die **S**, die Pulpeten, Oesen u. s. w.

Man macht die großen Spundstücke **R**, **S** 4 Zoll breit von **R** nach **S**, damit die Ventile **E**, **F** darauf geleimt werden können. Bei **Q** werden kleinere eingeschnitten und eingeleimt. Es ist genug, wenn diese $2\frac{1}{2}$ Zoll Breite haben, um einen Auf- oder Anschlag für die Ventile zu haben, von welchen **E** eins vorstellt, und damit die Leiste **Q** befestigt werden kann

welche einen Falz zur Aufnahme des Spundes hat. In dem vordern Windkasten werden die Cancellenöffnungen der Bombarde zugespündet; dasselbe geschieht in dem hintern Windkasten mit den Doppelcancellenöffnungen für die Stimmen, welche nicht zur Bombarde gehören. Die schmalen Holzleisten, mit welchen man die Cancellenöffnungen zuspündet, haben ihre Holzfasern in derselben Richtung wie die Cancellenschiede. Wenn Alles gemacht ist, geebnet und abgerichtet, so leimt man Pergament über die ganze Fläche der Schiede und Cancellen, über welche der doppelte Windkasten reichen soll. Man hobelt und schneidet endlich das Pergament aus, um die Cancellenöffnungen frei zu machen. Die Platte **G** wird in der Mitte mit mehren Zapfen in die Schiede eingeleimt. Die Leiste **Q** wird angeleimt und mit Stiften befestigt. Man befestigt die beiden Träger der Windlade an jeder Seite, in welche die Platte **G** eingelassen wird. Man leimt die Ventile an, bringt die Beutelbreter an ihren Platz u. s. w. Um den Spund des zweiten Windkastens festzuhalten, kann man sich des Verschlusses bedienen, welcher bei **G G**, Figur 189, und **F G**, Fig. 191, Taf. **XVII**, angezeigt worden ist. Man setzt auch die kleine Säule **E**, Fig. 189, in der Mitte ein, damit die Spünde nicht zu lang sein müssen.

§. 624. Um die Ventile der beiden Windkasten in Bewegung zu bringen, wird eine doppelte Tractur gemacht. Die erste zieht an den Beuteldrähten, welche bei **K**, Fig. 401, Taf. **XLIII**, vorgestellt sind, in den vordern Windkasten, und die zweite Tractur, welche etwas hervorsteht, zieht die doppelten Wippen **MO** und **PN** an dem Drahthenkel **M**. Die erste Wippe **MO** hat ihren Ruhepunct auf der Leiste **T** und die zweite **PN** ist an die Leiste **L** gestützt. Der Stift, welcher durch die Wippe hindurchgeht und die-

selbe trägt, ist unten ringförmig umgebogen, damit die Wippe nicht herunterfällt, im Fall sie an dem Beuteldrahte ausgehängt wird.

§. 625. Es ist außer Zweifel, daß dieses Auskunftsmittel eines doppelten Windkastens, um zwei besondere Windführungen zu haben, hinreichend ist, allen Stimmen genugsamen Zufluß zu verschaffen. Es giebt aber demohngeachtet noch einen großen Uebelstand bei dieser Windlade; es stehen nämlich die Stimmen zu gedrängt nebeneinander. Der Grund hiervon liegt in dem Bestreben, die Länge der Cancellen nicht über 6 Fuß auszudehnen, und doch sollte die Windlade mit vielen und großen Stimmen besetzt werden, um das Arrangement derselben und die Größe der Löcher angeben zu können, wobei freilich gleich darauf gerechnet worden ist, späterhin auf das Bedenkliche dieser gedrängten Stellung aufmerksam zu machen; denn wenn es auch noch möglich ist, die Pfeifen zur Ansprache zu bringen, so ist es doch sicherer, wenn es der Platz erlaubt, die Windlade etwas größer zu machen oder einige Stimmen wegzulassen. Eine sehr enge Stellung des Pfeifwerkes hat stets seine Unbequemlichkeiten, weil man genöthigt ist, eine große Anzahl Pfeifen zu verführen, wodurch die Arbeiten und auch bisweilen die Verlegenheiten, die Pfeifen unterzubringen, sehr vermehrt werden; daher folgt hier noch ein Ausweg, um die Pfeifen weiter auseinander zu bringen, ohne die Länge der Cancellen zu vermehren; vielmehr kann dieselbe dadurch noch verkürzt werden.

§. 626. Man theilt die Windlade in zwei Theile, d. h., man macht zwei Windladen, von denen jede wieder vier Abtheilungen hat, wie früher beschrieben worden ist. Die erste Windlade wird an die Prospectseite gelegt und die zweite hinter die erste in derselben Höhe. Zwischen beiden läßt man einen

Raum von wenigstens 1 Fuß Breite, um einen Gang von einem Ende bis zum andern bilden zu können.

Die erste Windlade erhält 21 Stimmen und bildet das eigentliche Hauptwerk der Orgel. Weil diese Windlade keine zur Bombarde gehörige Stimme erhält, so werden die dafür bestimmten Cancellenöffnungen im Windkasten zugespündet. Es bleiben also nur die für das Hauptwerk bestimmten Doppelcancellen offen, welche auf die angezeigte Art mit Ventilen bedeckt werden. Da nun auch alle Schleifen und Dämme der zu den neun zur Bombarde gehörigen Stimmen weggelassen werden, so wird dadurch die Breite der Windlade bis auf 4 Fuß vermindert. Man kann daher, wegen einer bequemeren Stellung des Pfeifwerks, in der Breite etwa 9 bis 10 Zoll oder auch etwas mehr zugeben, wodurch natürlich auch die Schleifen und Dämme in der Breite etwas zunehmen müssen.

Die zweite Windlade, welche nur die 9 Stimmen der Bombarde erhält, bekommt sehr kurze Cancellen, nämlich von 2 Fuß Länge. Es liegt demnach in dem Belieben des Verfertigers, die Stimmen so weit von einander zu setzen, als er es für gut findet, indem die Dämme und Schleifen um so viel breiter gemacht werden, als die bequeme Stellung der Pfeifen es erfordert. Diejenigen Cancellen, welche den Stimmen des Hauptwerks Wind zuführen sollten, werden als blinde Cancellen angesehen und verspündet. In den Baßoctaven kann man jedoch eine der blinden Cancellen mit in Activität nehmen, um den Stimmen der Bombarde hinreichenden Zufluß zu verschaffen, oder mit andern Worten, man setzt die 9 Stimmen in der ersten Baßoctave auf zwei Cancellen. Den Windkasten für diese Windlade setzt man oben auf die Cancellen und Schiede, als wenn

es eine Positivwindlade wäre, wie in dem dritten Abschnitte erklärt worden ist.

§. 627. Zusatz zu den vorhergehenden Paragraphen.

Man muß es der damaligen Praxis zuschreiben, daß Don Bedos die in §. 447 angeführten Stimmen auf eine Windlade setzen konnte; denn aus Allem, was bisher darüber verhandelt worden ist, sowie aus der Disposition selbst (welche viele Doubletten enthält), geht deutlich hervor, daß sich die für die Hauptwindlade disponirten 28 Stimmen in zwei Theile abtheilen.

Die erste Abtheilung enthält in regelmäßiger Folge ein sehr stark besetztes Hauptwerk, nämlich: 1) Principal 32 Fuß von F_2, 2) Principal 16 Fuß, 3) Bordun 16 Fuß, 4) Octave 8 Fuß, 5) Flauto 8 Fuß, 6) Bordun 8 Fuß, 7) Quinte $5\frac{1}{3}$ Fuß, 8) Terz $3\frac{1}{5}$ Fuß, 9) Octave 4 Fuß, 10) Quinte $2\frac{2}{3}$ Fuß, 11) Quarte 2 Fuß, 12) Octave 2 Fuß, 13) Terz $1\frac{3}{5}$ Fuß, 14) Cornett 5fach, 15) Mixtur 7fach, 16) Cimbel 9fach, 17) erste Trompete, 18) zweite Trompete, 19) Clarine 4 Fuß.

Wenn auch eine solche Disposition nicht die Mannigfaltigkeit darbietet, welche heut zu Tage die Orgelspieler zu ihren Vorträgen verlangen, so ist doch außer Zweifel, daß ein solches Hauptwerk bei hinreichendem Luftzufluß und bei guter Intonation eine großartige Wirkung machen muß und in sehr großen Kirchen ein mächtiges Hülfsmittel ist, den Volksgesang zu unterstützen und in Ordnung zu erhalten. Die vielen Quinten und Terzen könnten zwar ein kleines Mißtrauen wegen des guten Tons rege machen; allein wenn diese Füllstimmen richtig, d. h. hinlänglich weit mensurirt und weich genug intonirt werden, so ist nicht zu fürchten, daß sie über die

Principal= und Octavstimmen dominiren werden. Das, worauf es hier aber besonders ankommt, ist die aus der obigen Zusammenstellung hervorgehende Vollständigkeit der Disposition, denn es findet sich nirgends in derselben eine Lücke oder ein wesentlicher Mangel, vielmehr ist die Aufeinanderfolge des Fußtones den Grundsätzen der Akustik angemessen, auch ist der 8 Fußton hinlänglich durch 5 Stimmen vertreten.

Die zweite Abtheilung besteht aus den 9 Stimmen: 1) Bombarde oder Trompete 16 Fuß, 2) Trompete 8 Fuß, 3) Clarine 4 Fuß, 4) Bordun 32 Fuß, 5) Bordun 16 Fuß, 6) Bordun 8 Fuß, 7) Octave 4 Fuß, 8) Cornett 5fach, 9) Mixtur 4fach.

In dieser Abtheilung herrschen, nach der üblichen französischen Praxis, die Zungenstimmen vor; die beigegebenen Labialstimmen bilden kein regelmäßiges System unter sich, sondern sie erscheinen nur als Hülfsstimmen der Rohrwerke. Unter diesen ist aber die Bombarde oder Trompete 16 Fuß die größte; daher muß diese als die Haupt= oder, man könnte auch sagen, Principalstimme der ganzen Abtheilung angesehen werden.

Es lag also ganz nahe, bei einer so großen Zahl von Stimmen, jede Abtheilung auf eine besondere Windlade zu bringen; allein man hat gesehen, daß Don Bedos eben zuerst die Verfertigung einer sehr großen Windlade zeigen wollte. Don Bedos fährt fort:

§. 628. Wenn es nicht besonders auf einen sehr starken und durchdringenden Ton des Hauptwerkes abgesehen ist, so kann die Cimbel auch weggelassen werden, weil ohne diese noch immer genug schärfende Stimmen vorhanden sind.

§. 629. Die Ventile der vordern Windlade werden mit der zugehörigen Claviatur durch ein ge=

wöhnliches Wellbret in Verbindung gesetzt. Die Ventile der hintern Windlade werden durch die Wippen am Kopfe gehoben und stehen mit der zugehörigen Claviatur durch eine zweite Tractur in Verbindung. Man wird leicht ein Hülfsmittel finden, um mit einer Wippe die Doppelventile im Basse zu heben.

§. 630. Alle Grundstimmen der zweiten Windlade werden an die Hinterseite des Gehäuses gestellt, wo sie geräumig genug stehen können, den Cornett mit einbegriffen. Das Gehäuse muß hinlängliche Tiefe haben, damit ein Raum von ohngefähr 1 Fuß hinter der zweiten Windlade bleibe, um die großen Pfeifen in demselben aufstellen zu können, ohne daß sie einen Theil der Windlade bedecken. Die Rohrstimmen werden zunächst am Windkasten aufgestellt, damit sie bequem zu stimmen und zu unterhalten sind. Auf diese Weise wird man die Rohrwerke der ersten Windlade auf einer Seite und die der zweiten Windlade auf der andern Seite des Ganges haben, was sehr bequem ist.

§. 631. Weil die Stimmen der Hauptwerkswindlade eine große Quantität Wind in einer gegebenen Zeit verbrauchen, so haben die Cancellen und Ventile die größtmöglichsten Dimensionen erhalten. Demohngeachtet enthalten sie nur im Basse, obgleich hier Doppelcancellen angewendet werden, 756 Quadratlinien, wie schon dargethan wurde. Indessen die Summe der viereckigen Löcher, bestimmt, allen den Stimmen Wind zu verschaffen, welche das volle Werk (plein jeu) bilden, ist beträchtlich größer. Zum Beleg des eben Gesagten ist das volle Werk des ersten F genommen worden, weil hier der 32 Fuß anfängt. Auf diesem Tone ist die Luftconsumtion und also auch der Flächeninhalt der Löcher am Größten, wie man aus der folgenden detaillirten Rechnung sehen kann,

in welcher die Stimmen des vollen Werkes namentlich angeführt worden sind.

Der Flächeninhalt des Loches auf dem ersten F ist

für das Principal 32 Fuß	144	Quadratlinien,
für das Principal 16 Fuß	90	„
für den Bordun 16 Fuß .	90	„
für die Octave 8 Fuß . .	49	„
für die Flöte 8 Fuß . .	49	„
für die Bordun 8 Fuß . .	49	„
für die Octave 4 Fuß . .	30	„
für die Octave 2 Fuß . .	12	„
für die beiden Mixturen .	216	„
für die beiden Cimbeln . .	116	„
Summa	945	Quadratlinien.

Man sieht, daß die Summe der Quadratlinien aller Löcher die Weite der beiden Cancellen um 189 Quadratlinien übersteigt. Es scheint also, als wenn die Consumtion des Windes größer wäre, als die beiden Cancellen zusammen fassen können, folglich müßte eine bedeutende Schwächung des Windes in den Cancellen vorgehen.

§. 632. So ist es aber nicht. Es fehlt noch viel, daß die eben angeführten Stimmen wirklich so viel Wind verbrauchen, als die zugehörigen Löcher verschaffen können. Die Löcher werden nur deßwegen so groß gemacht, damit hinlänglich weite Conducten für die verführten Pfeifen eingesetzt werden können und damit der Wind in denselben einen langsamen und gleichmäßigen Zug hat, oder mit andern Worten, damit die aus der Windlade hervorströmende verdichtete Luft bei'm Durchzuge so wenig als möglich von ihrer Dichte verliert. Man ist stets genöthigt, diejenigen Löcher, in welche Conducten eingesetzt werden sollen, größer zu machen, als wenn

die Pfeifen unmittelbar auf ihren Löchern ständen, und zwar müssen die Löcher um so größer sein, je länger die einzusetzenden Conducten sein müssen. Hier folgt eine auf Erfahrung gestützte Angabe dieser Art. Es wird angenommen, daß man genöthigt sei, wie es bisweilen wirklich der Fall ist, eine Pfeife, welche auf ihrem Loche intonirt worden ist, etwas weit weg zu verführen, und daß das Loch in der Windlade eben hinreichend groß genug sei, um der Pfeife genug Wind zu verschaffen. Damit das Loch nicht durch die einzusetzende Conducte verengt werde, so wird ferner angenommen, daß auf dasselbe ein Stückchen Holz mit einem etwas größern Loche aufgeleimt werde, in welches die Conducte gesetzt wird. Probirt man nun die schon intonirte und eingestimmte Pfeife auf der neuen Stelle, so findet sich, daß sie nicht mehr so viel Zufluß hat, als vorher, was sich durch die mattere Ansprache und Verstimmung kund giebt, und daß sie auch ihre frühere Ansprache nur nach der Vergrößerung des Loches in der Windlade, sowie auch der Conducte, wieder erhält. Dieser Erfahrung gemäß sind in der Beschreibung der Löcher alle diejenigen größer angegeben worden, in welche Conducten einzusetzen waren, als wenn die Pfeifen auf ihren Löchern auf der Windlade stehen konnten.

§. 633. Der wahre Verbrauch des Windes kann nur ohngefähr aus den Größen der Pfeifenmündungen (Kernlücken) gefunden werden, weil dieses die Oeffnungen sind, aus welchen die von den Bälgen verdichtete Luft ihren endlichen Ausgang findet, indem sie die Luftsäulen der Pfeifen in Vibration versetzt. Hier folgen die einzelnen Angaben über die Größen der Mündungen zu denselben Pfeifen, von welchen in §. 631 die Größe der Löcher angegeben wurde. Es wird vorausgesetzt, zur Erleichterung der Rechnung, daß alle Mündungen der zu der Taste F_0

gehörigen Pfeifen 1 Linie Breite haben, obgleich diese Annahme mit der Wirklichkeit nicht übereinstimmt*).

Die Fläche der Mündung des F_2

Principal 32 Fuß	beträgt	139	□Linien.
Principal 16 Fuß	"	80	"
Bordun 16 Fuß	"	71	"
Octave 8 Fuß	"	40	"
Flöte 8 Fuß	"	40	"
Bordun 8 Fuß	"	43	"
Octave 4 Fuß	"	25	"
Octave 2 Fuß	"	15	"
Mixtur u. Cimbel 16 Pfeifen		96	"
	Summa	549	□Linien.

Man sieht, daß der Flächeninhalt sämmtlicher Mündungen aller Pfeifen, welche den Ton F_0 im vollen Werke bilden, 549 Quadratlinien beträgt. Es bleiben also noch 207 Quadratlinien Ueberschuß, weil die beiden Cancellen zusammen 756 Quadratlinien fassen können; folglich kann in beiden Cancellen keine Schwächung des Windes eintreten.

§. 634. Zusatz. Wenn die Luft den Pfeifen mit derselben Geschwindigkeit zugeführt werden könnte, welche sie bei'm Ausfluß aus der Pfeifenfußmündung hat, so würde der eben gefolgerte Schluß des Don Bedos richtig sein. Allein die Geschwindigkeit der ausströmenden Luft hängt von dem Unterschiede der beiden Dichtigkeiten im Pfeifenfuße und in der atmosphärischen Luft ab. Braucht nun die Pfeife in einer gewissen Zeit eine gewisse Luftmenge zur Ansprache und ist dabei die Größe der Ausflußöffnung,

*) Diese Rechnung, welche Don Bedos hier giebt, ist zu ungenau, als daß sie ein nur einigermaßen verläßliches Resultat geben könnte; daher wird dieser Gegenstand späterhin wieder aufgenommen und weiter berichtigt werden.

d. h. hier der Pfeifenfußmündung gegeben, wenigstens in sehr enge variable Grenzen eingeschlossen, so ist eine gewisse, die atmosphärische Luft übersteigende Dichte der Luft im Pfeifenfuße nothwendig, wenn die zur Ansprache erforderliche Luftmenge aus der Mündung strömen soll. Da nun diese Luftdichte nicht viel geringer sein darf, als in den Bälgen selbst, so folgt hieraus, daß der Wind bei'm Durchzuge von einem Raume in den andern auch nur wenig von seiner anfänglichen Dichte verlieren darf, d. h., er muß in jeden folgenden Raum mit einem nur geringen Ueberschuß an Dichte einströmen. Bei einem geringen Ueberschuß erfolgt aber nur eine sehr langsame Strömung; daher müssen diese Räume, bei gegebener Ausflußmenge, um so größer sein, je weniger der Wind an Dichte verlieren soll. Eine Vergleichung der Größe der Pfeifenfußmündungen mit den Pfeifenlöchern oder mit den Cancellen, Ventilöffnungen oder gar mit den Windröhren ist also gar nicht zulässig, wenigstens nicht in dem Sinne, wie Don Bedos oben die Sache angesehen hat; denn wäre der obige Schluß richtig, so müßten die Pfeifen auch noch gut ansprechen, wenn die Cancellen nicht mehr Fläche hätten, als die zugehörigen Mündungen der Pfeifen; denn zu was wäre der Ueberschuß nütze, wenn die Windlade winddicht gearbeitet worden ist. Allein dieser Ueberschuß soll eben dazu dienen, einen langsamern Zug des Windes nach den Pfeifenfüßen hin zu bewirken und dadurch eine für die Ansprache der Pfeifen schädliche Abnahme der Dichte zu verhindern. Ob der obige Ueberschuß dazu hinreichend ist, eine solche Dichte in dem Pfeifenfuße zu bewirken, daß die Luft mit der zu einer kräftigen Ansprache der Pfeife erforderlichen Geschwindigkeit ausströmen kann, davon sagt Don Bedos Nichts. Er raisonnirt jedoch auf folgende Art weiter:

§. 635. Die Mischung der Grund- und Hülfsstimmen (grand jeu de tierce), welche aus dem Principal 32 Fuß, den beiden 16 Fuß, den drei 8 Fuß, der Octave 4 Fuß, den beiden Quinten $5\frac{1}{3}$ und $2\frac{2}{3}$ Fuß, den beiden Terzen $3\frac{1}{5}$ und $1\frac{3}{5}$ Fuß und der Quarte 2 Fuß besteht, braucht fast eben so viel Wind wie das volle Werk (plein jeu), obgleich der Flächeninhalt der Pfeifenlöcher kleiner ist, als früher für das volle Werk gefunden worden ist. Der Grund, warum die Löcher in der Fundamentaltafel, in den Schleifen und unten in die Pfeifenstöcke für die Mixtur und Cimbel so groß gemacht werden, liegt in dem Miniren der Pfeifenstöcke, wodurch der Wind gezwungen ist, den Weg nach den Pfeifenfüßen durch winkelige, rauhe Gänge zu suchen, was nur auf Kosten seiner elastischen Kraft, d. h. seiner Dichte, geschehen kann. Durch größere Löcher wird dieser Nachtheil zum Theil beseitigt.

§. 636. Man könnte vielleicht einwenden, daß diese Rechnung nicht richtig wäre, weil sie sich auf einen falschen Grundsatz stützt. Könnte man nicht muthmaßen, daß der Wind bei'm Durchströmen durch so enge Oeffnungen, als die Pfeifenfußmündungen sind, eine größere Geschwindigkeit erlange und daher eine größere Quantität in einer gewissen Zeit ausströme? —

Dieser Fall kann hier nicht Statt finden, man sieht hier keine Ursache, welche diese größere Geschwindigkeit herbeiführen könnte. Die Größe der Pfeifenfußlöcher ist fast immer in Bezug auf den Flächeninhalt den zugehörigen Mündungen (Kernlücken) gleich. Man ist immer genöthigt, diese Pfeifenfußlöcher kleiner zu machen, als die zugehörigen Löcher in der Windlade. Man begreift nicht, wie eine Labialpfeife, von welcher Größe sie auch sei, gut ansprechen könne, wenn die Fußlöcher groß sind;

demnach scheint also auch die Geschwindigkeit des Windes bei'm Ausströmen aus der Mündung nicht größer zu werden.

§. 637. Zusatz und Erklärung. Zum richtigen Verständniß des Vorigen muß vor Allem bemerkt werden, daß die französischen Orgelbauer ihren Orgeln, wegen der vielen Rohrwerke, sehr starken Wind geben. In Folge desselben würden nun die Labialstimmen, besonders die Principalstimmen und Mixturen, einen sehr starken und durchdringenden Ton geben können; allein die Franzosen ziehen einen sanften und angenehmen Ton vor. Nun wäre es zwar möglich, durch sehr kleine Bohrung der Windladen den Pfeifen bedeutend schwächern Wind zuzuführen, als die Bälge geben und in die Windlade treiben; allein, wenn der Abfall oer Dichte von den Cancellen in die Pfeifenfüße gleichmäßig sein sollte, so müßten diese Löcher mit einer außerordentlichen Genauigkeit nach der Größe der Pfeifen abgemessen werden, was von gewöhnlichen Arbeitern nicht verlangt werden kann. Die Windladen werden daher größer und ohne Berücksichtigung eines genauen, regelmäßigen Abfalls (wie man früher an der Größe der gegebenen Pfeifenlöcher schon bemerkt haben wird) gebohrt, und es wird dem Meister überlassen, den dadurch entstehenden Andrang des Windes durch Verengerung des Pfeifenfußes bei'm Intoniren so weit zu vermindern, als es der gewünschte gute Ton verlangt. Diese Verengerung muß allerdings, besonders bei solchen Stimmen, welche ihrer Natur nach keinen starken Wind vertragen, sehr bedeutend sein und kann sich der Größe der Luftmündung nähern; allein stets muß die Einströmungsgeschwindigkeit in den Fuß geringer sein, als die Ausströmungsgeschwindigkeit aus der Mündung, und zwar muß der Unterschied zwischen beiden um so größer sein, je kräftiger die Pfeife

ansprechen soll. Die Folgerung des Don Bedos zerrinnt also abermals in Nichts. Man kann aus diesen und andern Raisonnements der ältern Orgelbauer erkennen, auf welchen unhaltbaren Grundlagen ihre Ansichten und Behauptungen ruheten.

§. 638. Es würde passender gewesen sein, den Bordun 32 Fuß auf die Windlade des zweiten Claviers (Hauptwerksclavier) neben das Principal 32 Fuß zu setzen; weil dieß aber eine Stimme ist, welche viel Wind consumirt, so wäre eine solche Zusammenstellung vielleicht zum Nachtheil der übrigen Stimmen ausgefallen, denn es ist nicht wohl möglich, zwei 32 Fuß und zwei 16 Fuß nebst den übrigen dazu gehörigen Stimmen aus einer Windlade mit Wind zu versorgen. Es war also, aus diesem Gesichtspuncte betrachtet, besser, jeden 32 Fuß auf eine besondere Lade zu stellen, um dem Winde in den Cancellen seine elastische Kraft zu erhalten. Es ist immer besser, zum Vortheil der Dichte des Windes etwas zu viel, als zu wenig zu thun. Das erstere kann bloß bei Uebertreibungen zum Fehler werden, das letztere aber in allen Fällen.

§. 639. Man findet, daß in der Positivwindlade die Summe der Flächeninhalte der Löcher der zum vollen Werk (plein jeu) gehörigen Stimmen auf dem ersten C_0 die Weite oder den Flächeninhalt der Cancelle übersteigt. Es ist aber die Summe der Flächen der Pfeifenfußmündungen viel kleiner, als die Weite der Cancelle, und dieß ist hinreichend*), um die Luftdichte in der Cancelle bei'm Anzug der angedeuteten Stimmen hinreichend stark zu erhalten.

§. 640. Was die Pedalwindlade anlangt, so ist es nicht unumgänglich nothwendig, daß sie dreifache Cancellen in der tiefen Octave habe. Es ge-

*) sagt Don Bedos.

nügen schon Doppelcancellen, weil sie schon 2016 Quadratlinien Durchschnittsfläche haben und der Flächeninhalt aller Pfeifenfußmündungen der Labialstimmen auf dem ersten C nur 1100 bis 1200 Quadratlinien beträgt. Indessen, weil die dreifachen Cancellen keinen andern Nachtheil zur Folge haben, als etwas mehr Arbeit, so ist es besser, dieselben beizubehalten, besonders, wenn etwa große Pfeifen verführt werden müssen. Man wird finden, daß alle drei Cancellen zusammen 3024 Quadratlinien Durchschnittsfläche haben und also einer Oeffnung gleich sind, welche 4 Zoll 7 Linien in's Quadrat hat.

§. 641. Man wird übrigens schon bemerkt haben und weiterhin noch bemerken, daß alle Windladenmaße auf eine enge Stellung der Pfeifen eingerichtet sind. Wenn der Platz es erlaubt, so müssen sie erweitert werden. Man erinnere sich aber stets dabei, daß kein Vortheil gewonnen wird, wenn die Pfeifen sehr weit auseinander gesetzt werden, vielmehr ist es in zweifelhaften Fällen immer besser, die Windladen etwas kleiner zu machen; nur müssen die Pfeifen gehörig abblasen können und dürfen auch nicht zu sehr verführt werden.

§. 642. Aus der Beschreibung der vorigen Windladen wird die Idee deutlich geworden sein, die Verfertigung eines der größtmöglichsten Werke zu zeigen, wenigstens nach dem in Frankreich herrschenden Geschmacke; denn es würde 77 Registerzüge bekommen, die beiden Tremulanten mit eingeschlossen. Es wird sich nicht leicht in einer Kirche ein Orgelchor finden, auf welchem dieses Werk bequem aufzustellen sein möchte; denn das dazu nöthige Orgelgehäuse würde ohngefähr 11 Fuß Tiefe und 40 bis 45 Fuß Breite haben müssen. Seine Höhe würde 55 bis 60 Fuß betragen. Das Orgelchor müßte ohngefähr 20 Fuß

Tiefe haben. Vor Allem würde die Aufstellung große Aufmerksamkeit und Ueberlegung erfordern,

1) um die großen Stimmen von einerlei Fußton von einander zu entfernen,
2) alle Pfeifen unterzubringen, welche nicht auf der Windlade stehen können,
3) dafür Sorge zu tragen, daß alle Pfeifen ungehindert abblasen können,
4) daß man der Leichtigkeit der Unterhaltung wegen zu allen Theilen leicht kommen kann, und daß
5) in der ganzen Anordnung eine dem Auge wohlthuende Symmetrie herrscht.

Ehe wir diesen wichtigen Theil der Orgel verlassen, wird es gut sein, die hauptsächlichsten Arbeiten im Allgemeinen noch einmal zu wiederholen und zugleich noch auf einige Vortheile aufmerksam zu machen, welche sich in dem Handbuche des Don Bedos nicht finden.

§. 643. Wenn alle Dimensionen der Windlade gefunden und auf das Windladenmaß gezeichnet worden sind, so wird das Holz dazu ausgesucht und zugeschnitten.

Die Fundamentaltafeln, Schleifen, Dämme, Pfeifenstöcke und Windkasten werden von Eichenholz gemacht. Die Cancellenschiede und Pfeifenbreter können von Eichen- oder Kiefernholz gemacht werden.

Alles Holz, welches zu den Windladen verwendet wird, muß geradjährig, sehr trocken und ohne Aeste und Risse sein. Das Eichenholz besonders muß von der leichtern und hellern Art sein und sich gut bearbeiten lassen.

§. 644. Die Cancellenschiede werden nach dem Windladenmaße zugeschnitten, jedoch um so viel stärker, als das Abhobeln verlangt, selbst wenn sie sich

etwas verziehen sollten. In warmer, trockener Jahreszeit werden sie der Luft und Sonne ausgesetzt. In feuchter und kalter Witterung ist es nothwendig, dieselben über einem Backofen so lange zu trocknen, bis sich das Gewicht der Stücke nicht mehr vermindert, weßwegen man von Zeit zu Zeit eines der Stücke wiegt und das Gewicht notirt oder auf der Wage liegen läßt. Zu demselben Zwecke gelangt man auch, wenn im Winter ein Gerüste über dem Stubenofen gemacht und die geschnittenen Stücke darauf gelegt werden, vorausgesetzt, daß die Stube nicht zum Waschen oder dergleichen benutzt wird. Wenn man überzeugt ist, daß das Holz nicht weiter trocknet oder sich verzieht, so werden die Stücke auf ihre richtige Dicke gebracht.

§. 645. Um die Schiede alle von einer Breite zu machen und sie zugleich rechtwinkelig zu bestoßen, so bringt man sie unter zwei Zwingen, welche besonders zu diesem Zwecke gemacht werden. Es sind starke Holzstücke A, Fig. 344, Tafel XXXVIII, gut abgerichtet und an beiden Enden mit rechtwinkelig eingesetzten Stücken versehen, von welchen das eine durchbohrt und mit einer Handschraube versehen ist. Man legt auf zwei solche Schrauben alle zu einer Windlade gehörigen Schiede in derselben Ordnung, wie sie in die Windlade kommen sollen; Figur 345 zeigt die so aneinander gelegten Schiede. Weil die Leiste d noch nicht auf die Schiede kommen darf, so schraubt man dieselben nur mit den Handschrauben so fest, als es nöthig ist, sie in ihrer Lage zu erhalten. Wenn die Oberfläche, welche die sämmtlichen Schiede bilden, genau abgerichtet worden ist, und wenn auch dieselbe mit den ersten und letzten Schieden rechtwinkelig ist, so bestreicht man dieselbe mit dem Zahnhobel, bezeichnet die Richtung der Holzfasern auf jedem Schiede und numerirt dieselben. Alsdann wird

das Querstück d, Figur 345, aufgelegt und aufgeschraubt, und ein ähnliches auf die andere Zwinge g h. Nach dem Aufschrauben dieser beiden Querleisten können nun die Handschrauben e, e fest angezogen werden. Um sicher zu sein, daß man nicht eine Schraube mehr als die andere angezogen habe, mißt man mit einem Stabe die Breite der Oberfläche aller Schiede an den beiden Kanten. Wenn Alles richtig ist, so zeichnet man durch eine Linie an jeder Seite die richtige Lage der Schiede, nämlich 10 Linien länger, als die Cancellen werden sollen, und schneidet das Uebrige ab. Die Hirnenden werden nun mit einem feingestellten Hobel abgerichtet, wobei darauf zu sehen ist, daß sie rechtwinkelig werden in Bezug auf die Ober- und beiden Seitenflächen. Die abgerichteten Hirnseiten werden alsdann mit heißem Leim getränkt und die Schiede bald darnach herausgenommen, damit sie nicht aneinander leimen.

Verfertigung der Fundamenttafeln.

§. 646. Die Breter werden dazu 5 Linien dick zugeschnitten und so breit, daß ihre Fugen unter die Dämme zu liegen kommen. Man hält sie 3 bis 3½ Zoll länger, als die Windlade werden soll, damit die Schleifen bei'm Abrichten eine Unterlage haben. Auch den beiden äußersten Stücken der Tafel giebt man 1 Zoll mehr Breite, als das Windladenmaß besagt.

§. 647. Weil es nothwendig ist, daß alle zur Tafel gehörigen Stücke eine ebene Fläche bilden müssen, wenn sie zusammengelegt worden sind, und weil es schwer ist, auf dem gewöhnlichen Wege der Tischler dahin zu kommen, so folgt hier eine Methode, nach welcher man sicher zum Zwecke gelangt.

Man legt die ersten beiden Stücke, welche an-einander gefügt werden sollen, übereinander und hef-tet sie mit einigen Stiften zusammen; alsdann rich-tet man ihre Kanten mit dem Doppelhobel ab. Es kommt hierbei wenig darauf an, daß die Kanten mit den Seitenflächen der Stücke rechtwinkelig sind; denn, weil beide einerlei Winkel mit den Seitenflä-chen haben, so werden sie doch aneinander anschlie-ßen, wenn sie etwa, wie ein Buch, auseinander ge-legt und aneinander geschoben werden.

Man macht nun ein Zeichen an die abgehobel-ten Kanten, thut das erste Bretstück bei Seite, nimmt das dritte, legt es über das zweite und richtet die zweite Kante des zweiten Bretes mit der ersten Kante des dritten Bretes, wie vorher gesagt wurde, ab.

Auf ähnliche Weise fährt man fort und vergißt nicht, die abgehobelten Kanten zu numeriren.

§. 648. Wenn man die Tafel zusammensetzen will, so muß die Werkstatt tüchtig geheizt werden und darf keinem Luftzuge ausgesetzt sein. Ohne diese Vorkehrungen wird man bei'm Leimen schlechte Ge-schäfte machen.

Auch die Fugen werden gewärmt; heiß brauchen sie nicht zu sein. Der Leim muß geschwind aufge-tragen und die Bretstücke alsdann auf zwei abgerich-tete starke Holzstücke gelegt werden, welche vorher mit Seife abgerieben worden sind, damit die Tafel nicht anleimt. Oben auf die Tafel bringt man zwei andere Holzstücke, welche durch Zwingen gehalten werden. Die Fugen werden alsdann durch Keile oder Schrauben zusammengetrieben. Es ist noth-wendig, daß diese Arbeit so geschwind geschehe, daß der an den Fugen befindliche Leim nicht Zeit hat zu gerinnen, ehe die Bretstücke zusammengetrieben sind.

§. 649. Den andern Tag wird eine der beiden Flächen abgerichtet und die Tafel, mit der abgerich-

teten Fläche nach Unten gekehrt, auf den Werktisch §. 64 mit Stiften ohne Köpfe aufgeheftet. Die Länge der Stifte kann 11 Linien sein. Man muß eine hinreichende Menge derselben einschlagen, damit die Tafel fest genug hält und auch an allen Orten aufliegt. Man sorge aber dafür, daß die Stifte an den Orten eingeschlagen werden, welche späterhin durch die Dämme bedeckt werden, was leicht mit Hülfe des Windladenmaßes geschehen kann. Die Stifte werden ein Wenig versenkt, damit sie der Hobel nicht berührt. Alsdann wird die Tafel mit einer großen Sorgfalt geebnet, wobei ein wohl abgerichtetes Lineal nach allen Seiten hin aufgelegt wird, um die Erhöhungen und Vertiefungen zu finden. Das Lineal wird von schönem, geradjährigen Tannenholze gemacht. Es kann gegen 4 Zoll Breite und 1 Zoll Dicke haben. Man bestreicht die abgerichtete Kante mit Kreide und reibt damit ein Wenig auf der Tafel, um die Stellen sichtbar zu machen, wo das Lineal aufliegt. Da, wo sich Kreide abreibt, wird der Hobel gebraucht, bis die ganze Tafel eben ist. Man nimmt alsdann den Zahnhobel und fährt damit kreuzweis über die Tafel, um die Fläche wieder etwas rauh und für die Annahme des Leimes empfänglicher zu machen. Hinterher muß aber das Lineal wieder nach allen Seiten aufgelegt werden, um zu sehen, ob etwa der Zahnhobel an einer Stelle tiefer gegriffen hat, als an der andern; wäre dieses der Fall, so wird der Fehler vorsichtig verbessert.

§. 650. Man legt das Windladenmaß auf die Tafel und bezeichnet mit einem Spitzbohrer die erste Linie jeder Cancelle. Dasselbe geschieht auf der andern Seite der Tafel, jedoch so, daß, wenn die zusammengehörigen Puncte durch gerade Linien verbunden werden, diese in eine rechtwinkelige Richtung mit den beiden Längenseiten der Windlade kommen. Es

ist unnütz, die zweite Linie für jede Cancelle zu ziehen, weil es jetzt nur darauf ankommt, den Ort bestimmt zu haben, wohin die Cancellenschiede kommen müssen.

Auf einen der Ränder der Tafel wird eine gerade Leiste befestigt, an welche alle Schiede bei'm Anleimen angestoßen werden.

§. 651. Um einen Schied an seinen Platz zu leimen, sticht man zwei Spitzbohrer in schräger, von dem Schiede sich entfernender Richtung auf der ersten Linie ein. Alsdann bringt man reichlich Leim auf die Stelle der Tafel, auf welche der Schied kommen soll; desgleichen auch auf die untere Seite des Schiedes, welchen man gleich darauf auf die Tafel und an die Stifte drückt und so lange hin- und herbewegt, bis man einen merklichen Widerstand spürt. Alsdann wird derselbe an die Leiste angeschoben, welche auf der entgegengesetzten Seite des Arbeiters sein muß. Man zieht die beiden Spitzbohrer vorsichtig heraus und steckt sie auf ähnliche Art auf die zweite Linie. Hier verfährt man bei'm Aufleimen des zweiten Schiedes ebenso und so weiter fort, bis alle Schiede aufgeleimt sind.

Es giebt Arbeiter, welche es vorziehen, um die Schiede recht genau an ihren Platz zu leimen, kleine Holzstücke zwischen dieselben zu klemmen. Zu diesem Zwecke arbeiten sie kleine Leisten aus, welche doppelt so lang, als die Schiede breit sind, und zur Dicke die Breite der Cancellen haben. Diese Stücke werden halbirt und numerirt. Wenn der erste Schied angeleimt ist, so schrauben sie denselben mit 2 Zwingen auf die Tafel fest auf, dann, die beiden ersten Holzstücke an die äußersten Enden des Schiedes setzend, leimen sie den zweiten Schied in der Weise, wie oben gesagt wurde, so auf, daß er an den Holzstücken und der gegenüber befindlichen Leiste ansteht,

u. s. w. für alle folgenden. Man legt bei dieser Methode von Zeit zu Zeit das Windladenmaß auf, um zu sehen, ob die Schiede noch mit demselben übereinstimmen. Wenn alle Schiede aufgeleimt sind, so zieht man vorsichtig die Holzklötzchen heraus, ehe sie fest anleimen.

Es ist kaum nothwendig, nochmals zu erinnern, daß alle Schiede vor dem Aufleimen warm gemacht werden müssen. Weil aber die Arbeit geschwind geschehen muß, so ist es gut, wenn die Schiede in der Nähe auf zwei Leisten gelegt und geordnet und darunter eine oder zwei Kohlpfannen mit glühenden Kohlen gesetzt werden.

Wenn alle Schiede aufgeleimt sind, so legt man quer über dieselben und nahe an ihren beiden Enden zwei abgerichtete Balkenstücke und preßt dieselben durch Keile oder Schrauben auf die Schiede, um zu verhindern, daß die Tafel von der Wirkung des heißen Leims nicht gewölbt werde und die Schiede sich zum Theil von derselben ablösen.

Wenn der Leim geronnen, aber noch nicht hart ist, so schabt man mit einem Meißel den weg, welcher sich an den Enden der Cancellen befindet, ohngefähr 5 Linien weit. Ohne diese Vorsicht würde man späterhin die kleinen Spünde, mit welchen die Enden der Cancellen geschlossen werden sollen, nicht an die Tafel anleimen können. Wenn diese Arbeiten gemacht sind, so läßt man die Windlade mehre Tage trocknen.

§. 652. Man muß sich nun damit beschäftigen, die Spundstückchen zu machen. Zu diesem Zwecke werden zwei Leisten von Eichenholz gemacht, 7 Linien dick, ein Wenig breiter als die Schiede und so lang als die Windlade. Man hält eins davon an das Hirnende der Schiede, als wollte man die Cancellen an der Seite damit verschließen, und zeichnet

mit einem scharfen Spitzbohrer, an den Schieden hinfahrend, die Breite der Cancellen auf die Leiste. Man schneidet nun die Leiste rechtwinkelig in Stücke, aber so, daß die gezeichneten Linien sichtbar bleiben, hobelt alsdann jedes Stück auf den Hirnseiten, bis es etwas gedränge zwischen die Schiede geht. Auf gleiche Weise verfährt man auf der andern Seite.

Wenn man Holz ersparen will, so kann man, anstatt die Spünde auf eine Leiste zu zeichnen, welche so lang als die Windlade ist, kleinere Stücke nehmen und eine Cancelle neben die andere zeichnen.

Sind alle Spünde gut eingepaßt, so nimmt man den ersten, taucht ihn in heißen Leim, bringt auch reichlich davon in den Anfang der Cancelle und treibt denselben mit kleinen Hammerschlägen bis zu einem Strich ein, den man auf alle Schiede gemacht hat, etwa 5 Linien vom Ende. Auf gleiche Art verfährt man mit den andern und läßt alsdann die Windlade wenigstens einen Tag trocknen.

Wenn wegen der geringen Dicke der Schiede zu fürchten ist, daß sie sich bei'm Einsetzen der Spünde etwas seitwärts neigen möchten, so wird eine schwache Leiste auf derselben Seite etwa ½ Zoll von den eingeschobenen Spünden aufgelegt und durch dieselbe in jeden Schied ein Stift geschlagen. Alsdann kann das Einleimen der Spünde ohne Gefahr vorgenommen werden.

§. 653. Wenn die Arbeitstafel nicht breiter als die Windlade ist, so können die Querstücke auf die Enden der Schiede geleimt werden, ohne die Windlade von der Arbeitstafel zu trennen. Ist aber diese breiter, so muß die Windlade abgenommen werden, um sie auf beiden Längenseiten abrichten zu können. In diesem Falle trage man Sorge, gegen das Ende der Schiede zwei starke Leisten zu befestigen. Man schraubt dieselben auf den ersten und letz-

ten Schied und außerdem noch auf einige der stärksten in der Mitte. Ohne diese Vorsicht würde sich die Fundamentalplatte biegen und die Spünde würden abspringen. Alsdann kann die Windlade mit einem untergeschobenen Stemmeisen gehoben werden, nachdem vorher die aufgeschraubten Balkenstücke entfernt worden sind. Man zieht alsdann die Stifte aus der Windlade oder Arbeitstafel, wo sie sich finden.

Man nimmt mit dem Hobel Alles weg, was von den Spünden und der Fundamentaltafel über die Schiede hinaus hervorsteht, und macht beide Seiten, welche wechselsweise Längen- und Querholz darbieten, genau eben. Man bestreicht beide Seiten mit hellem, heißem Leim, und weil das Hirnholz, besonders das weiche, viel in sich aufnimmt, so wiederholt man dieses Anstreichen mehrmals, bis das Holz gesättigt ist. Um das Eindringen des Leims zu befördern, streicht man mit einem heißen Bügeleisen über die Fläche, tränkt dann das Holz wieder mit Leim, bis keiner davon mehr einsickern will. Bei dieser Operation sind die aufgenagelten Leisten sehr nützlich, denn ohne diese würde der heiße Leim und das dadurch bewirkte Anschwellen der Schiede die ganze Arbeit in Unordnung bringen; aber zwischen dem Widerstande der Fundamentaltafel unter und der Leisten über den Schieden wird deren Gewalt, sich auszudehnen, unschädlich gemacht.

Wenn der Leim ganz trocken ist, so werden mit einem feingestellten Hobel die Fasern und sonstigen Unebenheiten beseitigt, welche der Leim verursacht hat. Man hüte sich aber, Fett an den Hobel zu streichen, denn dieses würde das Anleimen der Querstücke verhindern. Zuletzt wird der feingestellte Zahnhobel angewendet.

§. 654. Wenn die beiden Seitenflächen der Windlade genau abgerichtet und im rechten Winke

mit der Fläche der Fundamentaltafel gebracht worden sind, so werden die Querstücke angeleimt, welche, nach der Größe der Windlade, 18 bis 27 Linien Dicke haben können, und deren Breite durch die Breite der Schiede und der Fundamentaltafel gegeben ist. Beide Stücke werden durch angesetzte Zwingen angepreßt, müssen aber vorher so genau abgerichtet worden sein, daß sie an allen Puncten anliegen, ohne der Hülfe der Zwingen zu bedürfen. Dieß ist ein Grundsatz, der bei allen zusammenzufügenden Stücken beobachtet werden muß, wenn die Arbeit den Meister loben soll.

Die Windlade muß nun wenigstens drei Tage ruhen, ehe die Zwingen und aufgenagelten Leisten weggenommen werden. Alsdann wird die Fundamentalplatte mit großer Sorgfalt abgerichtet, wie im §. 483 erklärt worden ist. Man muß hierzu eine 3 Zoll breite Fügbank mit doppelten Eisen (einen Doppelhobel) haben und sich vor dem Gebrauche überzeugen, nicht nur, daß das Eisen möglichst scharf ist, sondern auch an der Schneide gerade. Um dieses letztere zu erproben, setzt man die Schneide, in der Richtung, welche sie bei'm Hobeln hat, auf die Kante eines Lineals, wie die Figur 375, Tafel XLI, vorstellt, und hält es gegen das Licht, wobei sich deutlich zeigen wird, ob die Schneide überall aufsitzt oder nicht. Nur die Ecken werden ein Wenig abgerundet. Wenn der Hobel gut im Stande ist und der Arbeiter ihn geschickt und kräftig zu führen weiß, so muß er Späne machen, so breit wie das Eisen und so lang als die Windlade ist.

§. 655. Die Dämme werden gemacht und an ihrem Platze befestigt, wie es früher gesagt worden ist.

Man bringt auch die Schleifen an ihren Platz, die am Besten abgerichtete Seite nach Unten gewen-

det, und befestigt sie mit Stiften ohne Köpfe, und zwar nicht zu weit von einander, damit die Schleifen allerwärts aufliegen. Die Stifte werden etwas versenkt. Man muß sie dahin einschlagen, wo keine Pfeifenlöcher gebohrt werden.

Man richtet nun Dämme und Schleifen zusammen ab, und zwar mit derselben Sorgfalt, welche man auf die Fundamentalplatte verwendet hat.

Die Schleifen werden abgenommen, indem man zwischen sie und die Fundamentalplatte eine lange Leiste schiebt, welche vorn keilförmig zugeschnitten und beledert ist. Die Stifte werden mit der Zange ausgezogen, aber ohne dieselbe auf die Fundamentalplatte zu stützen.

Die kleinen Erhöhungen, welche die Stifte verursacht haben, werden mit Glaspapier weggenommen, wovon ein Stück auf ein gerades Bretchen geleimt worden ist. Alsdann bringt man die Schleifen wieder an ihren Platz. Man ordnet über denselben die Pfeifenstöcke und setzt über diese die Pfeifenbreter.

Die Pfeifenbreter, so wie dieselben in der ersten Abtheilung beschrieben worden sind, bestehen aus Platten von Eichenholz, welchen man eine Dicke von 3 bis 4 Linien giebt. Wenn die Schleifen breit sind, so giebt man dieses Maß auch dem Pfeifenbrete; wenn aber die Schleifen schmal sind, so können in dasselbe Pfeifenbret zwei oder drei Stimmen gestellt werden.

§. 656. Man bohrt an den beiden Seiten der Windlade Löcher, welche durch die Pfeifenbreter, Pfeifenstöcke und Schleifen gehen und 14 bis 18 Linien in das Rahmen- oder Seitenstück eindringen. In diese Löcher treibt man eiserne Pflöcke von der Dicke Nr. 19. Sie müssen so fest darin sitzen, daß weder Schleifen, Pfeifenstöcke noch Pfeifenbreter irgend eine Bewegung machen können.

Man nimmt die Schleifen weg, bringt die Pflöcke wieder an ihren Platz und schneidet das Ueberstehende an der Fundamentalplatte, so wie an den Pfeifenstökken und Pfeifenbretern ab und macht Alles eben. Alsdann werden die Schleifen wieder an ihren Platz gebracht.

§. 657. Man zeichnet mit Hülfe des Windladenmaßes auf die Pfeifenbreter die Mitte von jeder Cancelle und, rechtwinkelig auf diese, die Lage jeder Schleife, so wie auch die Breite der Pfeifenstöcke, welche man mit rothen Linien bezeichnet, um sie von denen unterscheiden zu können, welche die Schleifen bezeichnen.

Man legt von Neuem alle Patronen auf, als wollte man erst den Plan zur Windlade machen, und ordnet dieselben nach der Schnur so, daß die Mittelpuncte mit der Mitte der Cancellen zusammentreffen, wenn nämlich die durch die Patronen bezeichneten Pfeifen über den Schleifen auf ihren Löchern stehen können. Im Betreff derjenigen, welche nicht über ihrer Cancelle und Schleife stehen können, sucht man einen andern günstigen Platz, vermeidet also möglichst, sie auf einen andern Pfeifenstock zu setzen oder gar dieselben über die Löcher anderer Pfeifen zu bringen.

§. 658. Wenn dieß Alles in Ordnung gebracht ist, so bemerkt man

1) die Orte, wohin die Schrauben zu den Pfeifenstöcken kommen sollen,
2) den Mittelpunct von jeder Pfeife und
3) die Plätze für die kleinen Säulen.

Man zeichnet mit dem Zirkel die Circumferenz der Füße in der Höhe, wo sie an das Pfeifenbret anschließen, und vermeidet, daß die kleinen Säulen nicht in diese Kreise fallen. Diese letztern können

13 bis 15 Zoll in der Richtung der Länge der Windlade von einander gesetzt werden.

§. 659. An den Puncten, welche den Platz für die Schrauben der Pfeifenstöcke bezeichnen, bohrt man Löcher von etwa 9 Linien im Durchmesser, welche nur so weit in den Pfeifenstock eindringen, daß die Spitze des Bohrers das Merkmal macht, wo mit einem andern Bohrer eingesetzt wird, um das Schraubenloch zu bohren. Die Löcher, welche man auf diese Art in die Pfeifenbreter macht, sollen nur dazu dienen, einen langen Schraubenzieher durchstecken zu können, um die Schrauben der Pfeifenstöcke nach Umständen anzuziehen oder nachzulassen.

§. 660. Auf den Puncten, welche die Plätze für die Säulchen andeuten, bohrt man genau rechtwinkelig Löcher von 5 Linien Durchmesser und 9 bis 14 Linien Tiefe.

§. 661. Auf den Puncten, welche den Platz für die Pfeifenfüße anzeigen, bohrt man kleine Löcher, welche nur einige Linien in den Pfeifenstock hineinreichen.

Man nimmt die Pfeifenbreter weg, nachdem sie gezeichnet worden sind, und bohrt die Schraubenlöcher in die Pfeifenstöcke nach Maßgabe der Dicke der Schrauben über dem Gewinde. An diesen Bohrer wird ein Klötzchen, Figur 370, Tafel XLI, angebracht, um zu verhindern, daß er weiter eindringe, als bis dahin, wo die Schraube anfangen soll. Alsdann wird mit einem etwas kleineren Bohrer das Loch beendigt.

Um die Pfeifenstöcke aufzuschrauben, wendet man Schrauben von Nr. 24 — 70 an und trägt Sorge, sie vor dem Einschrauben heiß zu machen und mit Wachs zu umgeben. Diese Vorsicht ist besonders nothwendig, wenn eiserne Schrauben in Eichenholz geschraubt werden sollen, weil dieses Holz das Eisen

so sehr angreift, daß es gänzlich verrostet und die Schrauben also nicht wieder herauszubringen sein würden. Talg ist in solchen Fällen kein Schutzmittel.

§. 662. Wenn die Schleifen durch die Schrauben festgehalten werden, so bohrt man mit einem scharfen Löffelbohrer, ohne sehr aufzudrücken, die Pfeifenlöcher durch die Pfeifenstöcke, Schleifen und durch die Fundamentalplatte.

Für solche Pfeifen, welche nicht genau über ihren Cancellen stehen können, werden die Pfeifenstöcke nur bis zur Hälfte ihrer Dicke gebohrt. Man nimmt sie alsdann weg, um die Löcher durch die Schleifen und die Fundamentalplatte zu bohren; dann wendet man die Schleife um und befestigt dieselbe unter den Pfeifenstock vermittelst eines Pflockes, welchen man in ein ganz durchgebohrtes Loch steckt, bringt nun den Bohrer von Unten in das Loch der Schleife und bohrt den Pfeifenstock ebenfalls von Unten. Alsdann ist nur eine Verbindung zwischen dem untern und obern Loche herzustellen, welches durch einen kleinen Canal geschieht, welcher auf der Seite des Pfeifenstockes ausgemeißelt und dann wieder durch ein eingeleimtes Stückchen Holz oder auch nur Pergament luftdicht verschlossen wird.

Wenn es viel Pfeifen giebt, welche nicht über ihren Cancellen stehen können, so ist es vortheilhafter, auf den Pfeifenstock eine Sohle, 5 Linien dick, zu schrauben. Man bohrt in dieselbe die Löcher, auf welchen die Füße stehen sollen, bis zur Mitte des Pfeifenstockes und bringt diese mit den aus den Cancellen kommenden Löchern durch Canäle in Verbindung, welche von Oben in den Pfeifenstock eingegraben werden. Diese Canäle oder Gräben werden dann durch die unten belederte Sohle luftdicht bedeckt.

§. 663. Wenn die Schleifen, Pfeifenstöcke und Pfeifenbreter gebohrt sind und die Fundamentalplatte

zwischen den Löchern gravirt ist, was am Leichtesten und Reinlichsten mit dem in Fig. 356, Taf. **XL**, vorgestellten Werkzeuge geschieht, so werden die Bärte an den Schleifen mit dem Hobel weggenommen. Man muß sich aber dabei hüten, den kleinsten Span abzuhobeln, der Hobel darf durchaus nichts weiter, als die kleinen Erhöhungen, wegnehmen. Das Gleiche geschieht unter den Pfeifenstöcken mit dem Hobel, auf der Fundamentalplatte gebraucht man aber den Glashobel. Man reibt alsdann mit Wasserblei die untere Fläche der Pfeifenstöcke, die obere und untere Seite der Schleifen und die Fundamentalplatte. Um das Holz empfänglich dafür zu machen, wird es mit einem feuchten Schwamme, der tüchtig ausgepreßt worden ist, bestrichen. Man feuchtet auf einmal nur etwa 1 Fuß lang an und bestreut diese Fläche mit Wasserblei, welches man in ein mousselinenes Läppchen fassen kann. Das aufgestreute Pulver wird dann sogleich mit einer etwas langborstigen Bürste so lange gerieben, bis es glänzend wird. Es ist nicht leicht, sich gutes Wasserblei zu verschaffen, es finden sich oft fremdartige Stoffe darunter, welche ihm gerade diejenige Eigenschaft der Glätte nehmen, welche den Grund des Aufstreichens ausmacht. Deswegen ist es gut, dasselbe nicht unmittelbar auf die Windlade zu streuen, sondern in ein Läppchen zu fassen.

Von den Stützen der Pfeifenbreter.

§. 664. Man nimmt ein eichenes Bret von etwa ½ Zoll Dicke und schneidet es in 6 Zoll lange Stücke, nimmt dann jedes Stück einzeln und zeichnet mit dem Streichmaß an jedem Ende eine Linie, welche die Dicke halbirt, und zwei andere Linien, jede von dem Rande 1 Linie entfernt. Man macht auch auf der platten Seite zwei Striche 6 Linien vom Rande

entfernt. Dasselbe geschieht auf der andern Seite. Das zwischen den Strichen auf der platten Seite und auf der Kante befindliche Holz wird weggearbeitet, so daß ein Falz entsteht. Man macht nun rechtwinkliche Striche, einer von dem andern 8 oder 9 Linien entfernt, und schneidet das Bretstück in so viel Stücke, als sich Striche finden. Man hobelt sie dann viereckig und bezeichnet mit einem Körner den Mittelpunct an jedem Ende. Die Zapfen werden dann rund gedreht und können 5 Linien Durchmesser haben. Es ist besser, sie etwas stärker, als zu schwach, für die ihnen bestimmten Löcher zu machen, damit sie nicht darin schlottern; etwas schwächer können sie be'm Einsetzen leicht mit der Feile gemacht werden. Man hobelt nun zwei Seiten bis an den Zapfen ab und schärft auch die 4 Ecken ab. Die Stütze hat alsdann von Unten oder Oben das Ansehen der Figur 357 auf der Tafel **XL**.

Von den Cancellenventilen.

§. 665. Sie werden von Eichen-, Tannen- oder auch Cedernholz gemacht. Das erste muß von der leichten, geradjährigen Art sein, wenn es dazu brauchbar sein soll. Das Tannenholz muß feinjährig sein und wird am Besten in Stücke von passender Größe gespalten. Bei der Ausarbeitung sieht man darauf, daß die Jahresringe senkrecht auf die Fläche zu stehen kommen, welche beledert werden soll. Die Leichtigkeit des Holzes vermindert den Widerstand des Ventils bei'm ersten Angriff, nach dem Gesetz des Beharrungsvermögens aller schwerer Körper; daher ist auf diese Eigenschaft der Ventile besonders mit Rücksicht zu nehmen, und dieß ist auch die Hauptursache, warum sie nicht viereckig, sondern fast dreieckig gemacht werden. Wenn das Holz zu den Ven-

tilen nicht gespalten wird, so werden Tafeln zusammengeleimt, welchen man die Form giebt, welche die Ventile haben sollen. Man richtet sie gut ab und zeichnet die Breite der Ventile, so, daß genug Holz zum Sägeschnitt und zum Hobeln übrig bleibt.

Man zeigt durch einen Strich den Ort an, wo die Oese eingebohrt und die Feder hingestellt werden soll; alsdann werden sie geschnitten. Wenn sie Alle getrennt sind, so läßt man sie einige Zeit liegen, um abzuwarten, ob sie sich etwa verwerfen; alsdann werden sie von Neuem abgerichtet.

§. 666. Ehe sie an ihren Platz gebracht werden, müssen die Leitstifte eingeschlagen werden. Damit sie Alle genau in gleicher Entfernung von dem Anfang der Cancelle stehen, macht man sich ein Werkzeug, welches aus einem kleinen Holzstück besteht, an dessen Ende ein Ausschnitt gemacht wird, in welchen eine kleine Stahlspitze a gesetzt wird, welche 3 Mill. von der Seite b absteht. Man sehe die Figur 358, Tafel XL.

Den Theil b schiebt man in das Innere der Cancelle und mit der Spitze bezeichnet man den Ort des Leitstiftes.

Man giebt alsdann dem Ventile seine gehörige Breite, wobei auf hinreichenden Spielraum gesehen werden muß, damit das Ventil nicht einklemme, wenn es bei feuchter Witterung quillt.

§. 667. Um allen Ventilen eine ähnliche Form zu geben, bedient man sich einer Platte, in welche man zwei Rinnen auf die Art macht, daß von dem hineingelegten Ventil gerade der Theil (die Ecke) hervorsteht, welche abgehobelt werden soll. Man sieht an der Fig. 353, Tafel XL, welche Lage diese Rinnen haben. A ist diejenige (im Durchschnitt vorgestellte), in welche das Ventil gelegt wird, wenn es noch viereckig ist, und B ist diejenige, in welche das

an einer Seite abgehobelte Ventil gelegt wird. Man füllt das Ende der Rinnen mit Holz aus, damit die abzuhobelnden Ventile einen Widerstand finden.

Weil aber der Winkel, welchen die Seitenflächen bilden, bei durchgängig gleicher Höhe, aber verschiedener Breite der Ventile, variirt, und man also eine große Zahl solcher Rinnen haben müßte, so kann man sich einer Platte mit einem Charnier bedienen. Es ist dieß eine Platte, welche vermittelst eines Charniers auf eine andere, noch einmal so breite Platte befestigt ist. Man sehe die Figur 352, Tafel XL. a ist die bewegliche Platte, welche bei b auf der Platte cd durch ein Charnier festgehalten wird. e ist ein auf die Seite gelegter Hobel. Man stößt ihn gegen das Ventil f, welches dadurch gegen die Erhöhung g gedrückt wird; übrigens aber bloß mit der Hand in seiner Lage gehalten wird. Zwischen a und e wird ein Keil eingeschoben, welcher der Platte a die nöthige Neigung giebt. Es ist bei dieser Methode nicht nöthig, die wegzuhobelnden Stücke mit dem Streichmaße vorzureißen, es ist genug, beide Seiten des Ventils so weit abzuhobeln, als das Werkzeug zuläßt, und man wird beide Seiten regelmäßig finden.

§. 668. Wenn die Ecken weggehobelt worden sind, so ist es unerläßlich, die an die Windlade schließende Seite noch einmal abzurichten; aber dieß Mal wird es auf dem umgekehrten Füghobel, dessen Eisen kaum einen merklichen Vorsprung hat, hin- und hergezogen. Die Genauigkeit des Abrichtens muß so weit getrieben werden, daß, wenn zwei Ventile leicht aneinander gedrückt und gegen das Licht gehalten werden, kein Strahl desselben sichtbar sein darf, selbst wenn sie dem Auge ganz nahe gehalten werden. Wenn man sich überzeugt hat, daß die Flächen vollkommen eben sind, so werden sie beledert.

§. 669. Man wählt das Leder so, wie in §. 548 gesagt worden ist, vermeidet aber den mittleren Streifen, welcher von dem Rücken des Thieres herrührt, sowie auch die von den fetten Theilen. Man breitet das Fell auf einer ebenen Tafel aus und hobelt es mit dem Glashobel, bis die Dicke des Leders durchgängig egal ist. Die andere Seite desselben (die Haarseite) wird mit einem Stück von einem feinen und scharfen Sägeblatt gleichmäßig aufgerissen, damit die glatte Narbenseite etwas rauh wird. Auf diese Fläche streicht man starken und klaren Leim und überdeckt sie dann mit einem Stück Leder, welches auf dieselbe Art zubereitet worden ist. Die wollige Seite kommt unten hin. Man fährt nun mit einem nicht sehr heißen Bügeleisen auf dem Leder hin und wieder oder legt ein gut abgerichtetes heiß gemachtes Bohlenstück darauf, welches bloß durch sein Gewicht die Felle verhindert, sich in Runzeln oder Erhöhungen zusammenzuziehen. Wenn der Leim fest geworden ist, so werden die Ventile darauf geleimt, wie in §. 548 u. folg. erklärt worden ist; vorher muß aber die Oese l in das Loch (Fig. 410, Tafel XLV) gebracht und der kleine Haken in dem Einschnitte k, an welchem die Oese halten soll, befestigt werden. Man kann zur Oese Messingdraht von Nr. 10 oder 11 und zum Haken von Nr. 13 anwenden.

§. 670. Anstatt die Ventile in dem Windkasten anzuleimen, setzen manche Orgelbauer dieselben so ein, daß sie leicht weggenommen werden können, was sehr vortheilhaft ist, wenn sie etwa gereinigt werden müssen. Der einzige Unterschied zwischen beiden Befestigungsarten besteht bloß darin, daß man an diesen Ventilen kein Leder überstehen läßt, um den Schwanz zum Anleimen zu haben; dagegen aber 3 oder 4 Linien vom Ende ein Loch macht, welches nach Un-

ten (nach der der Lederfläche entgegengesetzten schmalen Seite) vergrößert wird. In die Windlade wird ein in das Loch passender Stift geschlagen, an welchen das Ventil angehängt wird. Das hinter dem Loche befindliche Leder wird so weit abgeschärft, daß das Ventil sich bei'm Aufgehen an dem Stifte nicht hebt.

Von den Federn.

§. 671. Die Federn können auf eine geschwindere und regelmäßigere Art gemacht werden, als in dem §. 575 angezeigt worden ist, wenn das §. 75 beschriebene Instrument welches die Figuren 63 a und b, Taf. V, darstellen, bei deren Verfertigung angewendet wird. Wenn man mit der Kurbel zwei Umdrehungen gemacht hat, so hat die Feder die Form, welche die Fig. 64 zeigt; durch eine knieförmige Biegung, welche man den Schenkeln am Auge giebt, erhalten sie die Form, welche die Figur 65 zeigt. Dieß ist aber noch nicht genug. Damit ihre Schenkel auch einander genau gegenüber stehen, faßt man das Auge mit einer runden Drahtzange und giebt mit einer breiten Zange den Schenkeln diejenige Biegung, welche man bei A, Fig. 65, bemerkt.

Wenn die Ventile in Bezug auf ihre Schwere nicht sehr verschieden sind, so können alle Federn einerlei Kraft und Oeffnung der Schenkel haben. Man regelt diese Oeffnung, indem man mit der Zange die Schenkel am Auge faßt und nach Erforderniß biegt. Man giebt ihnen aber außerdem noch mit den Fingern eine bogenförmige Biegung, so, daß die an ihren Platz gesetzte und in Spannung gebrachte Feder die Form der Fig. 66, nämlich fast gerade Schenkel hat. Zugleich sehe man darauf, daß die umgebogenen Enden e und f nicht etwa schief in den Vertiefungen stehen.

§. 672. Wenn die Ventile an ihren Plätzen und die Federn untergesetzt sind, so trägt man auf eine hölzerne Leiste die Entfernungen der Ventile auf, indem man die Mitte jedes Ventils auf dieselbe bezeichnet und trägt dieselbe auf den Riß, welcher auf das Beutelbret gemacht worden ist, wo die Koppeldrähte durchgehen sollen, wie schon früher erklärt worden ist. Man durchbohrt das Beutelbret auf jedem Theilungspuncte mit einem Bohrer von 2 bis $2\frac{1}{2}$ Linie Dicke und bedeckt diese Löcher unten durch einen Messingstreifen von 9 Linien Breite und $\frac{1}{2}$ Lin. Dicke. Man hält denselben vorläufig mit einigen Stiften fest und zeichnet mit einer feinen Spitze längs des Streifens eine Linie in derselben Entfernung von dem Rande des Windkastens, wie die vorher auf das Holz gezeichnete Linie. Alsdann werden auch die rechtwinklichen Linien, welche sich auf dem Windkasten finden, über den Streifen weg gezogen. Auf den Durchschnittspuncten bohrt man Löcher mit einer Nadel, durch welche der Koppeldraht von Nr. 2 oder 3 (Fig. 81, Taf. VI), nur mit einem sehr geringen Spielraum gehen soll. Es werden alsdann die Späne und Bärte weggenommen, die scharfen Kanten oder Ränder mit einer feinen Fraise abgerundet, ein Stück des Koppeldrahtes in jedes Loch gesteckt und so lange darin hin und her gezogen, bis er ganz willig darin spielt.

Man bohrt auch nahe am Rande des Streifens Löcher in geringen Entfernungen von einander, um den Streifen unter dem Beutelbrete anheften zu können. Die dazu gebrauchten Stifte werden mit dem Streifen gleich gefeilt. Auf beiden Seiten befestiget man zwei nach außen abgeschärfte Leisten, so lang als die Windlade, und in welche ein kleiner Falz gehobelt ist, so tief als der Messingstreifen dick ist. Man sieht diese Einrichtung im Durchschnitt an der

Fig. 421 der Taf XLVI. b ist das Beutelbret, c das Loch, durch welches der Anhängedraht geht und unter welchem der Messingstreifen d liegt. Dieser wird an den Rändern von den Leisten a a angedrückt, welche überdies die Drahtschlingen der Anhängedrähte schützen.

Das Geräusch der in Bewegung gesetzten Mechanik kann durch einen um die Schlinge gewickelten Seidenfaden vermindert werden.

Man polirt den Eisen- oder Stahldraht mit feinem Schleifpapier, zieht ihn durch ein Talgstück und reibt das Fett wieder ab, damit es keinen Grünspan am Messing erzeuge. Sicherer ist es jedoch in letzter Beziehung, statt Eisendraht hart gezogenen Messingdraht durch den Messingstreifen gehen zu lassen, besonders, wenn die Windladen nicht an einem immerwährend trockenen Orte liegen können.

Der Windverlust ist bei dieser Einrichtung nicht zu fürchten; denn wenn Alles gut eingepaßt ist, so beträgt der Verlust eines ganzen Claviers kaum so viel, als wenn eine der kleinen Pfeifen fortwährend ertönte.

Von dem Windkasten.

§. 673. Anstatt die Seiten des Windkastens auf die Schenkel der Windlade zu leimen, wie es gewöhnlich geschieht, ist es besser, sie durch starke Schrauben zu befestigen, welche man 27 bis 31 Lin. in die Dicke des Holzes gehen läßt. Die hintere Seite des Windkastens wird in zwei Nuthe eingesetzt, welche an beiden Seiten eingehobelt und an die Schiede geschraubt worden sind. Man überleimt alsdann die drei Stücke mit Lederstreifen im Innern des Windkastens. Die beiden Seitenbreter und das hintere Bret werden gleich gehobelt. Man leimt

einen Lederstreifen auf die Kante und schraubt sie mit dem Beutelbrete zusammen.

Manche Orgelbauer machen an der Vorderseite keinen Falz zur Aufnahme des Spundes. Der Grund liegt in dem Anquellen des Spundes bei feuchter Witterung, wodurch es bisweilen unmöglich wird, den Windkasten zu öffnen. Statt dessen werden die Spunde nur platt angelegt und mit hölzernen Schrauben angeschraubt. Diese Methode hat sich durch die Erfahrung als zweckmäßig bewährt. Statt der Schrauben könnten auch eiserne starke Bolzen mit länglichen Oeffnungen in das Holz getrieben werden. An diesen Bolzen würde dann der Spund nur durch eiserne Vorstecker zu befestigen sein, wodurch das Oeffnen und Schließen des Windkastens um Vieles erleichtert würde.

Achter Abschnitt.

Vorbemerkung.

§. 674. Dieser Abschnitt enthält die Maße zu mehren andern Windladen, nach den beigefügten Dispositionen. Die letztern sind zwar nach französischem Geschmack und Bedürfniß entworfen; allein dieser Umstand hindert ihre Brauchbarkeit nicht, wie jeder Practiker weiß, denn es kann stets für eine disponirte Stimme jede andere gesetzt werden, wenn sie nicht mehr Raum auf der Windlade in Anspruch nimmt und nicht mehr Wind verbraucht. Man vergesse jedoch nicht, daß die Weite der Cancellen und die Größe der Ventile nur einem geringen Windzuflusse zu den Pfeifen entspricht und daß, wenn dieser größer angenommen wird, auch die genannten beiden

Größen sich ändern müssen. Um wie viel wird sich nach den im theoretischen Theile aufzustellenden Grundsätzen finden lassen. Die größere Weite der Cancellen kann in solchen Fällen entweder von der Dicke der Schiede genommen oder es kann auch die Windlade um so viel, als die Summe aller Vergrößerungen beträgt, länger gemacht werden.

Mensuren zu einem kleinen 32füßigen Werke.

§. 675. Die Tafel **LXXXV** enthält das Windladenmaß nebst den andern Größen für die Ventile, Cancellenschiede und Windkasten.

Zusatz 1. Statt der auf Taf. **LXXXV** gegebenen Disposition der Stimmen könen folgende gesetzt werden:

1. Principal 16 Fuß im Prospect.
2. Cornett 5fach auf zwei Schleifen, wegen der weiten Mensur.
3. Bordun 32 Fuß.
4. Octave 8 Fuß.
5. Bordun 16.
6. **Viola di Gamba** 8 Fuß.
7. Quinte $5\frac{1}{3}$ Fuß.
8. Bordun 8 Fuß.
9. Octave 4 Fuß.
10. Spitzflöte 4 Fuß.
11. Hohlflöte 4 Fuß.
12. Quinte $2\frac{2}{3}$ Fuß.
13. Octave 2 Fuß.
14. Terz $1\frac{3}{5}$ Fuß.
15. Mixtur 5fach.
16. Cimpel 6fach.
17. Trompete oder Fagott 16 Fuß mit freischwingenden Zungen.
18. Trompete 8 Fuß.

19. Cromorne 8 Fuß.
20. Clairon 4 Fuß.
Summa 20 Stimmen auf 21 Schleifen.

Diese Windlade muß in 4 Abtheilungen gemacht werden, wie man auch schon an dem Windladenmaße bemerken wird. Von den ersten (untersten) Tönen hat jeder, außer 2 Cancellen von 8 Linien Breite, auch noch eine von 9 Linien. Sie ist für den 32 Fuß bestimmt. Es ist aber besser, die ersten Töne dieser Stimme wegzulassen und erst von F_0 (24 Fuß) anzufangen. Statt der weggelassenen Pfeifen im 32 Fußton können andere im 12 Fußton (die Quinte von 16 Fuß) gesetzt werden, weil diese Töne fast eben so viel Fülle geben, als der 32 Fuß. Man vertheilt die Stimmen auf beide Cancellen so, daß der Windverbrauch auf jeder ziemlich derselbe ist. Der passenste Prospect für diese Orgel ist der auf der Taf. XIV gegebene. Es werden vier besondere Windeinführungen gemacht. Die erste mündet in den ersten Windkasten der Hauptwindlade, die zweite in den zweiten Windkasten der Hauptwindlade, welcher die Rohrwerke mit Wind versorgt, die dritte giebt dem Pedal und die vierte dem Positiv Wind. Auf diese Art kann keine Abtheilung des Pfeifwerks der andern den Wind wegnehmen. Ueberdieß wird es auch dadurch möglich, den Zungenstimmen stärkern Wind zu geben, als den Labialstimmen.

Das ganze Gebläse wird wenigstens aus 9 Bälgen bestehen müssen, wovon jeder 8 Fuß Länge und 4 Fuß Breite haben muß *). Drei dieser Bälge geben ihren Wind in den ersten Windkasten der Hauptwindlade. Wenn es 4 sein können, so ist es noch

*) D. Bedos meint hier Faltenbälge mit einem großen Aufgang. Spannbälge müssen größer sein, wenn sie eine gleiche Quantität Luft fassen sollen.

besser, doch können 3 genügen. Zwei andere versorgen den 2ten Windkasten der Hauptwindlade mit Wind. Zwei geben dem Pedal und zwei dem Positiv Wind. Späterhin wird gezeigt werden, auf welche Weise diese Absonderungen gemacht werden.

Zusatz 2. Weil für das gewöhnliche Spiel dreifache Cancellen eine zu harte Spielart verursachen würden, so können die Rohrwerke, welche besondere Ventile und Windkasten haben, entweder durch ein besonderes Clavier gespielt oder auch an das Hauptmanual angekoppelt werden, wenn sie gebraucht werden sollen. In der hiesigen Stadtorgel ist eine solche Einrichtung für das Pedal gemacht worden, welche sich als zweckmäßig bewährt hat.

Zusatz 3. Die obige veränderte Disposition enthält, wie die französische, 4 Zungenstimmen, weil ich glaube, daß bei einer so großen Zahl von Labialstimmen nicht weniger disponirt werden dürfen, wenn sie im Stande sein sollen, durch ihren Beitritt den Ton des vollen Werks merklich zu characterisiren. Indessen hängt es doch von der akustischen Bauart der Kirche mit ab, ob die Wirkung eine angenehme ist oder ob der Ton hart und schnarrend dadurch wird. Ist das letztere zu befürchten, so construire man, außer der Trompete 8 Fuß, alle andern mit freischwingenden oder durchschlagenden Zungen, weil dadurch ein reinerer, schönerer Ton gewonnen wird. Diese Bemerkung bezieht sich auch auf alle andern Dispositionen, welche Zungenstimmen enthalten.

Zusatz 4. Die im ersten Zusatz gegebene veränderte Disposition macht, mit Ausnahme der ersten Stimme, keine andere Ordnung der Schleifen nöthig, wie man leicht bemerken wird. Soll aber die Disposition noch weiter verändert werden, so muß das Windladenmaß in Bezug auf die Breite der Windlade verändert werden.

Maße zur Hauptwindlade eines großen 16füßigen Werkes.

§. 676 Die Taf. **LXXXVI** enthält die nöthigen Größen zur Windlade. Ein solches Orgelwerk hat 7 Bälge nöthig, wovon 4 ihren Wind abgesondert der Hauptwindlade zuführen. Die 3 übrigen versorgen das Pedal und das Positiv. Die Hauptwindlade hat nur einen Windkasten nöthig.

Maße zur Hauptwindlade eines 16füßigen Werkes ohne Bombarde.

§. 677. Die Tafel **LXXXVII** enthält die nöthigen Maße. Die Windlade wird in 4 Theile getheilt. Die ersten Octaven erfordern zwei Cancellen bis zu den 17. und 18. Tönen, welche einfache Cancellen haben. Die Baßwindladen werden auf die gewöhnliche Art gemacht. Die Stimmen werden auf die Doppelcancellen so vertheilt, daß jede Abtheilung gleich viel Wind verbraucht.

§. 678. In Bezug auf die Discantwindladen werden die Abtheilungen etwas anders. Auf die breitere Cancelle jedes Tons werden die Stimmen der Hauptwindlade gesetzt, welche in den Baßwindladen auf zwei Cancellen standen. Die andere Cancelle, welche enger und mit einem **R** bezeichnet ist, erhält die Stimmen des Soloclaviers (**Recit**). Hierdurch wird eine besondere Windlade für das Recit erspart. Man übersehe nicht, daß die Discantwindladen mit einer einfachen Cancelle für das Recit anfangen, damit die erforderliche Anzahl der Töne zutreffe.

§. 679. Der Solocornett (**Cornet de Recit**), welcher seinen Wind aus den besondern Cancellen der Hauptwindlade erhält, kann mit dem **Grand**

Cornet auf eine Bank in zwei Abtheilungen gestellt werden. Man giebt ihr zu diesem Zwecke 27 kleine Doppelcancellen und 7 einfache. Der **Grand Cornet** fängt nämlich von c^1 an der **Cornet de Recit** aber von f^0, daher müssen für die tiefsten Töne des letztern noch 7 besondere Cancellen für die Töne f^0, fis^0, g^0, gis^0, a^0 b^0 und h^0 gemacht werden. Diese Töne werden wechselsweise auf beide Bänke gestellt; von c^1 an kommen die Pfeifen beider Cornette neben einander zu stehen. Man hat dabei nicht zu fürchten, daß sich beide Cornette in der Ansprache hindern würden, denn sie werden nie zusammen gebraucht.

Die Solotrompete (**Trompette de Recit**) bildet die 17. Reihe der Stimmen auf der Hauptwindlade, unmittelbar hinter den Mixturen. Es wird zweckmäßig sein, gleich hinter dem Loche der Trompete die Cancelle zu verspünden, damit der Wind nicht weiter gehen kann.

§. 680. Die Ventile zum Hauptwerke bekommen 10 Zoll Länge und die Cancellen 40 Linien Tiefe, wie bei der vorhergehenden Windlade. Für den Windkasten genügen 4 Zoll Höhe.

Die Ventile zum Recit bekommen nur 7 Zoll 6 Linien Länge. Man setzt sie ohngefähr 1 Zoll oder auch etwas mehr zurück, weil die Tractur des Recit vor der Tractur des Hauptwerks etwas hervorstehen muß; wenigstens in dem Falle, wenn es etwas enge zugeht. Hieraus folgt, daß an der Vorderseite kleine Spundstückchen eingeleimt werden müssen und daß an der Hinterseite des Windkastens die Spundstückchen für die Cancellen des Recit länger sein müssen, als die andern für die Cancellen des Hauptwerks; auch kommen die Pulpeten des Recit nicht mit den Pulpeten zum Hauptwerk in eine Reihe zu stehen. Uebrigens kann man, nach Maßgabe des

Locals, die Stimmen mehr oder weniger geräumig stellen, indem die Dicke der Schiede und die Breite der Dämme etwas vermehrt oder vermindert wird. Die Windladenmaße, welche hier gegeben werden, sollen nur als Anhaltepuncte dienen, welche man in vorkommenden Fällen nach den gegebenen Umständen zu benutzen verstehen muß.

Maße zur Hauptwindlade eines großen 8-füßigen Werks.

§. 681. Die Tafel **LXXXVII** enthält das Windladenmaß.

Diese Windlade wird nur in zwei Theile getheilt; denn 5 Fuß 3 Zoll 3 Linien Länge ist kein zu großes Maß für eine Windlade. Indessen hängt es doch mit von der Localität ab, ob 2 oder 4 Abtheilungen gemacht werden. Man findet nur drei Doppelcancellen auf jeder Abtheilung, weil diese für die disponirte Stimmenzahl genügend sind. Von den 34 Doppelcancellen in den obern Octaven gehört die eine zu den Stimmen des Hauptwerks und die andere zu den Solostimmen (Recit), welche bei 17, 18 anfangen.

§. 682. Zusatz. Statt der gegebenen Disposition kann die folgende gesetzt werden, wobei jedoch die Schleifen in eine andere Ordnung gebracht werden müssen.

1. Principal 8 Fuß im Prospect.
2. Cornett 4- oder besser 5fach.
3. Bordun 16 Fuß.
4. Viola di Gamba 8 Fuß.
5. Cornet de Recit.
6. Bordun 8 Fuß.
7. Gemshorn 8 Fuß (statt der Quinte 5⅓ Fuß).

8. Octave 4 Fuß.
9. Gemshorn 4 Fuß (statt der Quarte 2 Fuß).
10. Gedact oder Hohlflöte 4 Fuß (statt der Terz 3⅕ Fuß).
11. Quinte 3 Fuß.
12. Octave 2 Fuß.
13. Terz 1⅗ Fuß.
14. Mixtur 4fach.
15. Cimbel 4fach.
16. Trompette de Recit.
17. Trompete 8 Fuß.
18. Fagott 16 Fuß.
19. Vox humana. 8 Fuß.

Wenn das Recit wegbleibt, so werden die zugehörigen Cancellen zugespündet.

Maße zur Hauptwindlade eines kleinen 8füßigen Werks.

§. 683. Man findet das Windladenmaß auf Tafel LXXXVIII.

Die Windlade wird in zwei Theile getheilt. Sie hat nur einfache Cancellen. Es lassen sich zwar noch einige Stimmen hinzufügen, es darf jedoch kein 16 Fuß darunter sein. Der Windkasten kann im Innern 4″ Höhe bekommen, um bequem zu den Ventilen und Federn kommen zu können. Man könnte übrigens die Mixtur und Cimbel auf einen Pfeifenstock bringen, wenn er für jeden Ton doppelt ausgehölt wird und die Pfeifen wie in Fig. 386, Taf. XLII, gestellt werden. Die erste Reihe ist mit 1, die zweite mit 2, die dritte mit 3 u. s. w. bezeichnet.

Maße zur Hauptwindlade eines 4füßigen Werks.

§. 684. Man findet das Windladenmaß auf Taf. LXXXVIII.

Die Windlade wird in zwei Theile getheilt; sollte es jedoch bequemer sein, dieselbe in einem Stücke zu machen, so ist dagegen auch nichts einzuwenden. Die Länge würde in dem letzteren Falle 6 Fuß 3 Zoll 2 Linien betragen.

Maße zur Hauptwindlade eines 8füßigen Werks, wenn die Stimmen des Positivs und des Hauptwerks zusammen auf einer Windlade stehen sollen.

§. 685. Man findet das Windladenmaß auf Tafel **LXXXIX.**

Die Ventile zu dieser Windlade haben nicht gleiche Länge, weil die Cancellen des Hauptwerks breiter sind, als die Positivcancellen und daher auch eine größere Ventilöffnung erfordern.

Man beobachte bei der Stellung des Pfeifenwerks, daß die gleichen Töne des Hauptwerks und Positivs nicht auf einer Windlade zusammen kommen; sondern wenn, z. B., C_0 des Hauptwerks auf der rechten Seite steht, so stellt man das Cis des Positivs auf dieselbe Seite, so daß sich also die C_0-Seite des Hauptwerks und die Cis-Seite des Positivs rechts die Cis-Seite des Hauptwerks und die C_0-Seite des Positivs aber links befinden. Bei dieser Anordnung werden die Einklänge beider Claviere genugsam von einander entfernt. Auf diese Weise muß das Windladenmaß für die Cancellen und Schiede verstanden werden. Die Cancellen des Hauptwerks sind mit **H** und die Cancellen des Positivs mit **P** bezeichnet. Die größten Pfeifen haben drei Doppelcancellen für die Stimmen des Hauptwerks.

Auch im Betreff des Maßes für die Breite der Schleifen und Dämme findet dieselbe Bezeichnung statt.

Uebrigens kann man größere und kleinere Windladen auf diese Art machen. Es genügt, an einer von dieser Art gezeigt zu haben, wie die Pfeifen zu ordnen sind. Wenn das Hauptwerk keine 16füßige Stimme hat, so werden auch keine Doppelcancellen gesetzt.

Maße zu einer Positivwindlade mit einem Principal 8 Fuß.

§. 686. Man findet das Windladenmaß auf Tafel **LXXXIX.**

Dieses Positiv ist zu einem 8füßigen Werke passend, welches neben dem Principal 8 Fuß einen gedeckten 16 Fuß hat. Der Principaldiscant wird, nach der Tiefe zu, so weit fortgesetzt, als es der Platz erlaubt.

Die Ventile bekommen 7 Zoll Länge und die Cancellenschiede 32 Linien Breite.

Die Größe des Windkastens findet man in solchen Fällen auf folgende Art: Man fügt der Länge der Ventile einen Zoll zu, um die Lederscharniere anleimen zu können und einen zweiten Zoll für die Dicke der hintern Seite des Windkastens; endlich die Breite des vordern Rahmenstücks, die Einschnitte für die Schiede mit gerechnet. Die allgemeine Regel für die Länge der Cancellenöffnungen bei einer Positivwindlade ist, sie beinahe einen Zoll kürzer zu machen, als die Ventile, weil die letztern die Stecher mit überdecken müssen. Um die Höhe des Windkastens zu finden, muß man vorher die Höhe der Ventile haben. Diese letzteren sollen aber 9 Linien Breite haben (wenigstens diejenigen, welche Cancellen von 6 Lin. Breite bedecken sollen), woraus sich 13 Linien Höhe ergeben. Man giebt einen Zoll Zwischenraum zwischen der Höhe der Ventile bis unter die Federleiste. Die letztere hat 16 Lin. Dicke.

Von der obern Seite der Federleiste giebt man noch 3 Linien bis unter den Deckel des Windkastens. Die Summe dieser Maße giebt 3 Zoll 8 Linien innere Höhe. Die oben angegebene Höhe der Ventile sollte eigentlich 13½ Linie sein, nämlich ein und ein halb mal 9 Linien; weil aber in den hohen Tönen die Breite der Ventile bis zu 7 Linien abnimmt und doch alle einerlei Höhe haben sollen, so war es besser, den breitern eine halbe Linie von ihrer Höhe abzubrechen. Diese Windlade kann übrigens ungetheilt bleiben, ohne zu groß zu werden. Von den tiefsten Tönen sind 12 Cancellen auf die andere Seite der Windlade gebracht worden, wegen des Prospectes. Man kann mehr oder weniger davon versetzen.

§. 687. Maße zu einem kleineren und größern 4füßigen Werke.

A. Cancellen und Schiede für die größere Windlade.

		22	43.	4	7
2.	6	12	42.	4	7
4.	6	12	41.	4	7
6.	6	12	40.	4	7
8.	6	12	39.	4	7
10.	6	12	38.	4	7
50.	4	6	37.	4	7
49.	4	6	36.	5	8
48.	4	6	35.	5	8
47.	4	6	34.	5	8
46.	4	6	33.	5	8
45.	4	6	32.	5	8
44.	4	7	31.	5	8

30.	5	9
29.	5	9
28.	5	9
27.	5	9
26.	5	9
25.	5	9
24.	5	9
23.	5	10
22.	5	10
21.	5	10
20.	5	10
19.	5	10
18.	6	10
17.	6	10

16.	6	11
15.	6	11
14.	6	11
13.	6	11
12.	6	11
11.	6	11
9.	6	12
7.	6	12
5.	6	12
3.	6	12
1.	6	22

Länge der Windlade 5 Fuß 2 Zoll 2 Linien.

B. Cancellen und Schiede für die kleinere Windlade.

		20
2.	5	9
4.	5	9
6.	5	9
8.	5	9
10.	5	9
50.	3	5
49.	3	5
48.	3	5
47.	3	5
46.	3	5
45.	3	5
44.	3	5

43.	3	5
42.	3	5
41.	3	6
40.	3	6
39.	3	6
38.	3	6
37.	3	6
36.	3	6
35.	3	6
34.	3	6
33.	3	6
32.	3	6
31.	3	7

30.	4	7
29.	4	7
28.	4	7
27.	4	7
26.	4	7
25.	4	7
24.	4	7
23.	4	7
22.	4	7
21.	4	7
20.	4	8
19.	4	8
18.	4	8
17.	4	8
16.	4	8
15.	4	8
14.	4	8
13.	4	8
12.	4	8
11.	4	9
9.	5	9
7.	5	9
5.	5	9
3.	5	9
1.	5	20

Länge der Windlade 3 Fuß 8 Zoll 7 Linien.

Breite der Schleifen und Dämme.

			20
1.	Principal 4 Fuß	15	10
2.	Bordun 8 Fuß	18	10
3.	Quinte $2\frac{2}{3}$ Fuß	18	10
4.	Octave 2 Fuß	15	10
5.	Terz $1\frac{3}{5}$ Fuß	15	10
6.	Larigot $1\frac{1}{3}$ Fuß	15	12
7.	Mixtur 3fach	18	10
8.	Cimbel 2fach	15	10
9.	Cromorne 8 Fuß	18	20

Breite der Windlade 1 Fuß 9 Zoll 9 Linien.
Länge der Cancellenventile 6 Zoll.
Breite der Cancellenschiede 32 Linien.

Das mit A bezeichnete Windladenmaß ist das größere und kann bei einem 8füßigen Werke angewendet werden.

Ist der Platz sehr eng, so kann die Reihe **B** gewählt werden. Das Maß für die Schleifen und Dämme bleibt zwar für beide Reihen dasselbe, indessen ist es doch besser, bei der Wahl des kleineren Maßes, wegen der engern Stellung der Pfeifen, Cimbel, Larigot (Quinte $1\frac{1}{3}$') und die Terz wegzulassen.

§. 688. Wenn eine Orgel nur ein Clavier hat, so wird bisweilen verlangt, die Stimmen zu halbiren, d. h. gewisse Stimmen auf zwei Schleifen zu setzen, wovon die eine die Discant- und die andere die Baßpfeifen hat, wobei die Registerzüge so geordnet werden, daß rechts die Discantschleife und links die Baßschleife gezogen wird. Hier folgt das Nähere über diese Einrichtung. Es wird vorerst vorausgesetzt, daß die Pfeifen jeder Stimme wechselsweise auf der rechten und linken Seite stehen, wie man an der Fig. 346, Taf. **XXXVIII**, sieht. Die beigefügten Ziffern bezeichnen die Anordnung der Pfeifen. **A B** und **C D** sind die beiden an einander liegenden Schleifen; sie dürfen sich jedoch nicht berühren, sondern sie werden durch einige starke Messingstifte **a**, **b**, **c**, **d**, welche nicht über die Schleifen hervorragen, von einander getrennt. Dieses Hülfsmittel ist nothwendig, damit, wenn eine Schleife angezogen wird, dieselbe nicht etwa die neben ihr liegende durch ihre Friction mit fortnimmt. **C D** ist die Schleife, welche die Löcher für die Baßpfeifen der halbirten Stimme enthält. Man sieht am Ende **C** das Loch, in welches der Registerzug greift. **A B** ist die andere Schleife, welche die Löcher für die Discantpfeifen enthält. Das Loch für den Registerzug sieht man am Ende **B**. Wird demnach an der rechten Seite das Register gezogen, so werden die Discantlöcher geöffnet, zieht man an der linken Seite, so öffnen sich die Baßlöcher. **E F** ist der Pfeifenstock, welcher über die beiden Schleifen genagelt wird. Man sieht den Zusammenhang der Lö-

cher in dem Pfeifenstocke und in den beiden Schleifen an den beigefügten Zahlen und punctirten Linien. Hier folgt die Verfertigung des Ganzen.

Man bohrt zuerst die Fundamentaltafel nach der Anordnung, welche man an den beiden Schleifen sieht. Alsdann werden die beiden Schleifen aufgelegt und an beiden Seiten angeheftet. Der Pfeifenstock wird darüber genagelt. Man kehrt nun die Windlade um und bohrt durch die Tafel, Schleife und den Pfeifenstock die Löcher nach ihrer richtigen Größe wie sie den Nummern 4, 8, 12, 16, 20, 26, 30, 34, 38, 42, 46, 50, 47, 43, 39, 35, 31, 27, 21, 17, 13, 9, 5, 1 zukommen. Sollten die Cancellen für runde Löcher zu eng sein, so werden sie viereckig gestemmt. Alle andern Löcher werden nicht durch und durch gebohrt, sondern nur bis zur Hälfte der Dicke des Pfeifenstocks. Wenn dieß geschehen ist, so wird der Pfeifenstock abgenommen und auf die folgende Art gravirt. Man bohrt Löcher in die Dicke desselben an alle Orte, wo der Bohr nur bis zur Hälfte der Dicke gedrungen ist; nämlich, an der Seite K L macht man die Löcher 2, 6, 10, 14, 18, 22, 23, 19, 15, 11, 7, 3. An der Seite G H 24, 28, 32, 36, 40, 44, 48, 49, 45, 41, 37, 33, 25, 29. Diese Löcher werden nicht weiter in die Dicke des Pfeifenstocks gebohrt, als bis zu dem Ort, wo die Pfeife stehen soll; so daß ein Zickzack entsteht, wie man in der Fig. E F sieht. Wenn die eigentlichen Pfeifenlöcher oben auf dem Pfeifenstocke gebohrt sind, so werden die Seitenlöcher wieder mit Leder oder Pergament zugeleimt.

§. 689. Nachdem in diesem Abschnitt eine genügende Anzahl Windladenmaße gegeben worden sind, wird es Zeit sein, zu zeigen, auf welche Art die Breite der Dämme und Schleifen gefunden werden können, wenn die Stimmen anders geordnet oder die Pfeifen vielleicht weiter gestellt werden sollen. Es

wird aber hierbei vorausgesetzt, daß die Localität es erlaubt, alle Pfeifen auf die Windlade zu stellen.

Wenn man sich wegen der Länge und Breite der Cancellen, so wie auch wegen der Dicke der Schiede entschieden hat, so zeichnet man auf eine Tafel einige Baßcancellen mit ihren Schieden in wirklicher Größe. Man sehe die Figur 404, Tafel XLIV, welche die Operation vorstellt, um die es sich hier handelt. ab, cd, ef, gh u. s. w. sind Cancellen; die Räume zwischen den Cancellen sind Schiede. a, c, e, g sind die Einschnitte; A und B ist der Rahmen der Windlade. Es wird angenommen, daß die Breite der Schleife zur Octave 2 Fuß gefunden werden soll. Man nimmt den Halbmesser der ersten Pfeife von der Mensurtafel und zeichnet den Kreis a 21, dessen Mittelpunct in die Mitte und gegen das vordere Ende der ersten Cancelle a b gestellt wird. Wenn die Pfeifen jeder Stimme wechselsweise auf beiden Seiten des Gehäuses stehen, so nimmt man den Halbmesser der dritten Pfeife und zeichnet den Kreis 22, wobei der Mittelpunct auf die Mitte der zweiten Cancelle c d gesetzt wird. Zwischen beiden Kreisen muß jedoch so viel Zwischenraum bleiben, daß sich beide Pfeifen nicht berühren. Durch den Punct 21 wird die Linie 15, 16, parallel mit dem Rande der Windlade gezogen. Durch den Punct 22 zieht man eine andere Parallele 13, 14. Diese beiden Linien bezeichnen die Erweiterung des Zickzack, in welcher die Löcher für diese Stimme gebohrt werden müssen, wie 21, 22, l, n u. s. w. Wenn man noch andere Zirkel l, n nach den Halbmessern der folgenden Pfeifen macht, so wird man die Zwischenräume immer größer finden; daher ist es genügend, die ersten beiden aufgezeichnet zu haben. Zur folgenden Stimme soll die Terz genommen werden. Man nimmt den Halbmesser der ersten Pfeife und zeichnet den Kreis i auf die-

selbe Cancelle a b, so daß dieser Kreis den vorigen 22 nicht berührt. Durch den Mittelpunct i wird die Linie 5, 6 gezogen. Man nimmt ferner den Halbmesser der dritten Pfeife und zeichnet auf der folgen den Cancelle c d den Kreis k, welcher den Kreis i nicht berühren darf. Durch den Punct k wird die Linie 3, 4 gezogen. Man kann auf dieselbe Weise, wenn man will, die 5. und 7. Pfeife zeichnen, indem ihre Mittelpuncte m und o auf die Linie 5, 6 und 3, 4 gesetzt werden. Man wird finden, daß sie übrig Raum haben. Auf diese Art verfährt man mit allen Stimmen, deren Pfeifen auf der Windlade stehen sollen. Es handelt sich nun darum, nach diesen Kreisen die Breite der Schleifen zu finden. Zu diesem Zweck zieht man die Linie 17, 18 so, daß sie hinreichend entfernt von 15, 16 ist, damit die Löcher nicht zu nahe an den Rand der Schleife kommen, sondern neben den größten Löchern noch immer 5 bis 6 Linien Holz stehen bleibe. Denselben Abstand giebt man auch der andern Linie 11, 12. Durch die beiden Linien 17, 18 und 11, 12 ist die Breite der Schleife bestimmt. Dasselbe geschieht mit der 2. Schleife. Man zieht die beiden Linien 7, 8 und 1, 2, welche die Breite der 2. Schleife bestimmen. Die Breite der Pfeifenstöcke geht in der Regel von der Mitte eines Damms bis zur Mitte des folgenden. In der gegenwärtigen Figur sieht man die Breite eines Pfeifenstocks von der Linie 9, 10 bis zur Linie 23, 24. Beide Linien werden auf der Mitte zweier Dämme vorausgesetzt. Der zweite Pfeifenstock geht von der Linie 9, 10 bis zu der Linie 19, 20, welche der Rand der Windlade ist. Man weiß, daß die ersten und letzten Pfeifenstöcke den Rahmen der Windlade bedecken. Auf ähnliche Art verfährt man, um die Löcher zu der Pfeifenbank des Cornetts zu finden. Mit einem Worte, es ist die Verfahrungsart, wenn keine Pfeifen verführt werden sollen.

Lehrbuch
der
Orgelbaukunst
nach den
besten Methoden älterer und neuerer in ihrem Fache ausgezeichneter Orgelbaumeister und begründet auf mathematische und physikalische Gesetze.

Bearbeitet
in zwei Theilen oder vier Bänden, mit einem starken Atlas fein lithographirter Plano- und Foliotafeln,

von

J. G. Töpfer,
Professor der Musik am Großherzogl. Seminar und Organist an der Stadtkirche zu Weimar.

Erster Theil,
II. Abtheilung Cap. 3 — 14;

enthaltend: die Anlage und Ausführung der Mechanik incl. der Bälge, die Verfertigung des Pfeifwerks, den innern Aufbau nebst der Aufstellung des Pfeifwerks der Orgel, die Intonation und Stimmung, die Construction der expressiven Orgeln, so wie der zum Accompagnement bestimmten Orgelwerke und die Art, alte Orgeln zu repariren und mit neuen Stimmen zu vermehren.

Weimar, 1855.
Verlag, Druck und Lithographie von B. F. Voigt.

Inhaltsverzeichniß
der zweiten Abtheilung.

Seite

Drittes Capitel.

Von der Verfertigung der Tractur und Registratur.

Eintheilung dieses Capitels in 3 Abschnitte.

Erster Abschnitt.

Von der Construction der Manual- und Pedalclaviaturen.

Zweiter Abschnitt.

Von den Koppelungen.

Dritter Abschnitt.

Construction der Wellaturen und Abstracten.

Verfertigung der Abstracten.

Vierter Abschnitt.

Versuche den Druck des Windes auf die Ventile für die Spielart unschädlich zu machen.

Fünfter Abschnitt.

Von der Verfertigung d. Registratur.

Viertes Capitel.

Von der Verfertigung des Gebläses und was damit zunächst in Verbindung steht.

Eintheilung dieses Capitels in drei Abschnitte.

Erster Abschnitt.

Von der Verfertigung d. Blasebälge.

Construction eines Balges, welcher Wind von verschiedener Dichte giebt.

Zweiter Abschnitt.

Von der Verfertigung der Kröpfe oder Hälse.

Dritter Abschnitt.

Von der Verfertigung der Windcanäle.

Seite

Fünftes Capitel.

Von der Verfertigung der Holzpfeifen.

Sechstes Capitel.

Von dem Verfahren, das Zinn und Blei zu schmelzen und in so dünne Tafeln zu gießen, daß alle Arten Pfeifen davon gemacht werden können.

Erster Abschnitt.

Von den Zinnarten und Zinnproben.

Zweiter Abschnitt.

Einrichtung des Ofens, der Gießbank u. Allem, was damit in Verbindug steht.

Dritter Abschnitt.

Von der Art, Zinn- und Metallplatten zu gießen.

Siebentes Capitel.

Von der Verfertigung der Prospectpfeifen.

Erster Abschnitt.

Von dem Plan und der Eintheilung der Prospectpfeifen.

Zweiter Abschnitt.

Von der Zubereitung der Zinntafeln zum Abhobeln.

Dritter Abschnitt.

Vom Hobeln und Poliren der zugeschnittenen Pfeifen.

Vierter Abschnitt.

Das Labiiren der Pfeifen.

Achtes Capitel.

Von der Verfertigung des für das Innere der Orgel bestimmten Pfeifwerks.

Eintheilung dieses Capitels in zwei Abschnitte.

Erster Abschnitt.

Von der Verfertigung des Labialpfeifwerks.

Zweiter Abschnitt.

Von der Verfertigung der Zungenstimmen oder Rohrwerke.

Seite

Neuntes Capitel.

Vom Aufbau der Orgel und von der Anordnung der einzelnen Theile.

Eintheilung dieses Capitels in sieben Abschnitte.

Erster Abschnitt.

Von der Anlage der Bälge mit Allem, was dazu gehört.

Zweiter Abschnitt.

Von der Lage der Windladen.

Dritter Abschnitt.

Von der Anlage der Windführungen.

Vierter Abschnitt.

Von der Anlage der Claviaturen mit d. zugehörigen Tractur.

Fünfter Abschnitt.

Von der Anlage und Verfertigung der Registratur.

Anlage u. Herstellung d. Pedalregistratur.

Sechster Abschnitt.

Von der Aufstellung des Pfeifwerks.

Siebenter Abschnitt.

Von der Aufstellung des Pfeifwerks im Innern der Orgel.

Zehntes Capitel.

Von der Intonation und Stimmung der Pfeifen.

Wichtigkeit dieses Capitels. Eintheilung desselben in 3 Abschnitte.

Erster Abschnitt.

Die Labialpfeifen zur Ansprache zu bringen, ihnen ihre richtige Länge zu geben, sie im Ton zu egalisiren u. die Temperatur zu legen.

Zweiter Abschnitt.

Intonation der Zungenstimmen.

Dritter Abschnitt.

Von der Durchstimmung der ganzen Orgel.

Eilftes Capitel.

Von den expressiven Orgeln.

Erster Abschnitt.

Von den Mitteln, den Ton der Pfeifen in der Stärke anwachsend oder abnehmend zu machen.

Betrachtung über die vorigen Hülfsmittel, eine veränderliche Dichte der Luft zu bewirken.

Zweiter Abschnitt.

Construction der expressiven Orgel des Hrn. Grenié

***

Dritter Abschnitt.

Construction einer expressiven Orgel mit 2 Clavieren.

Vierter Abschnitt.

Einrichtung der Kasten u. beweglichen Thüren, um den Ton d. darin befindlichen Pfeifen stärker oder schwächer werden zu lassen.

Zwölftes Capitel.

Orgeln, welche vorzugsweise zum Accompagnement bestimmt sind.

Seite

Dreizehntes Capitel.

Einige historische Nachrichten.

Vierzehntes Capitel.

Von der Wiederherstellung alter schadhafter Werke und von der Anlage neuer Stimmen an alten Windladen.

Erster Abschnitt.

Untersuchung schadhafter Werke.

Seite

Zweiter Abschnitt.

Von der Art die Stimmenzahl einer alten Orgel zu vermehren u. den Umfang der Tastaturen zu vergrößern.

Drittes Capitel.

Von der Verfertigung der Tractur und Registratur.

Dieses Capitel zerfällt in drei Abschnitte. Der erste enthält die Eintheilung und Verfertigung der Claviaturen; der zweite enthält die Aufzeichnung und Verfertigung der Wellaturen nebst Zubehör, und der dritte zeigt die Herstellung aller Theile, welche zur Registratur gehören.

Erster Abschnitt.

Von der Construction der Manual- und Pedalclaviaturen.

§. 690. Die Tasten der Manualclaviaturen bilden gewöhnlich einarmige Hebel, welche an einem Ende den Ruhepunct, am andern den Angriffspunct und zwischen beiden den Widerstandspunct haben. Zur Verdeutlichung des eben Gesagten sehe man die Figur 213 der XXsten Tafel. An dem ersten Clavier 1 1, oder A A, sieht man bei h d den Ruhepunct, bei y den Widerstandspunct und bei l o den Angriffspunct. Dasselbe kann an den andern Claviaturen bemerkt werden. Unter Widerstandspunct wird die

Stelle auf der Taste verstanden, wo die Tractur angehängt ist, durch welche das Ventil aufgezogen werden soll. Die Ventilfeder und die auf das Ventil drückende verdichtete Luft bilden den eigentlichen Widerstand, welchen der Finger am Vordertheile der Taste zu überwinden hat. Je näher der Anhängepunct der Tractur dem Angriffspuncte liegt, desto empfindlicher wirkt der Widerstand auf den Finger; je weiter aber der Anhängepunct nach dem Ruhepuncte der Taste rückt, desto weniger ist der Widerstand des Ventils fühlbar. Der größte Theil der Orgelbauer setzen den Anhängepunct ⅗ der ganzen Tastenlänge vom Angriffspnncte, andere setzen denselben auf das erste Viertel.

Wir wollen annehmen, daß die Taste 5 Linien Fall habe, so wird im erstern Falle der Anhängepunct 3 Linien Bewegung machen. Wird nun in den folgenden Gliedern der Tractur die Größe der Bewegung weder vermindert, noch vermehrt, so macht der Anhängepunct am Ventile ebenfalls 3 Linien Bewegung. In dem zweiten Falle ist die Bewegung der beiden Anhängepuncte 3¾ Linien. Es ist einleuchtend, daß in beiden Fällen ein großer Ventilaufgang gewonnen wird; die Spielart aber wird dadurch hart und schwer, vorzüglich in dem zweiten Falle, in welchem überdies noch ein anderer Uebelstand eintritt, welcher darin besteht, daß die Tasten sehr lang gemacht werden müssen. Hier folgt eine Probe davon. Man kann nicht weniger, als 6 Zoll 10 Linien vom vordern Ende der Tasten des zweiten Claviers (wenn vier Claviere vorhanden sind) bis zum Anhängepunct annehmen. Vervierfacht man nun in dem zweiten Falle diese 6 Zoll 10 Linien, so bekommt man 27 Zoll 4 Linien als Tastenlänge. Das Clavier des Positivs würde aber noch länger sein, es würde 31 Zoll 8 Linien Länge haben.

Wenn aber die Orgel fünf Claviere haben soll, so müßten die Tasten noch länger gemacht werden. Man würde nothwendiger Weise den Tasten des zweiten Claviers vom vordern Ende bis zum Anhängepuncte 9 Zoll 9 Linien geben müssen; diese mit 4 multiplicirt giebt das Product 39″ als ganze Tastenlänge. Eine solche Länge macht aber die Tasten schwer und nimmt ihnen die Schnelligkeit und Präcision der Bewegung, welche man von ihnen fordert. Ueberdies ist es sehr selten, daß sich so lange Tasten gerade halten und nicht verziehen, und eine kleine Veränderung nach der Seite verursacht schon Stockungen und Störungen unter den Händen des Orgelspielers. Endlich sind auch so lange Tasten merklich biegsam, was ebenfalls ein Fehler ist.

§. 691. Wir wollen Diejenigen nicht tadeln, welche den Anhängepunct $\frac{2}{5}$ vom Angriffspuncte setzen. Es giebt Fälle, in welchen diese Methode gut ist. Sie nöthigt auch nicht, die Tasten über die Gebühr lang zu machen. Ihre Anwendung ist besonders vortheilhaft, wenn die Ventile kurz sind. Aber am Vorzüglichsten scheint die Methode zu sein, den Anhängepunct in die Mitte der Tasten zu setzen. Sie erhalten alsdann die thunlichst geringste Länge, sind weniger biegsam, leichter und auch weniger dem Verziehen unterworfen. Der Widerstand des Ventils, besonders der auf demselben liegende Luftdruck, welcher die Spielart hart macht, ist weniger empfindlich für die Finger. Der einzige Nachtheil ist die geringe Ventilöffnung. Aber dieser Verlust, welcher auf andere Weise ersetzt werden kann, z. E. durch die Länge der Ventile, durch einen etwas kürzeren Wellenarm über der Taste und einen etwas längern unter dem Ventile, ist durch andere Vortheile hinreichend aufgewogen. Diese Methode ist daher auch in den Figuren 213 und 219 angewendet worden. Weil der

Mechanismus der Claviere in dem dritten Abschnitte hinlänglich erklärt worden ist, so wird hier bloß die Bearbeitung derselben angegeben.

§. 692. Wenn man will, daß die Claviere gut gehen sollen, so müssen sie mit einer außerordentlichen Genauigkeit gearbeitet werden. Das beste Holz für den Rahmen ist das Nußbaumholz, wenn es ganz trocken und geradjährig ist. Es läßt sich am Reinlichsten und Genauesten bearbeiten. Das beste Holz zu den Tasten ist das Eichenholz; es muß aber mit derselben Sorgfalt ausgewählt werden, als für die Ventile. Man sucht dazu schöne, reine Breter von passender Dicke. Es ist nicht so sicher, das Holz zu den Tasten von großen Stücken abzuschneiden, weil sich frisch getrennte Stücke leichter verziehen können. Ferner darf es nicht sehr hart sein, es muß sich vielmehr leicht bearbeiten lassen, nicht fett, nicht schwammig, aber geradjährig.

§. 693. Zur Construction der Claviere kann man alle Maße von den Tafeln **XX** und **XXI** nehmen. Wenn nur eins gemacht werden soll, so wird das Maß dazu von dem zweiten genommen, Fig. 213, Tafel **XX**. Wenn zwei Claviere gemacht werden sollen, so werden die Maße dazu von dem zweiten und dritten genommen. Zu drei Clavieren nimmt man die Maße von den zweiten, dritten und vierten. Wenn man e i n Clavier mit einem Druckwerk machen will, so nimmt man das erste. Welcher Fall auch vorkomme, so können die Claviere nach denen construirt werden, welche auf den Tafeln **XX** und **XXI** vorgestellt worden sind, indem alle Dimensionen verdoppelt werden, nämlich: jede Länge, Breite, Dicke, die Größe der Zapfen und Zapfenlöcher u. s. w. Man erinnere sich dabei stets, daß kein Theil in dem andern gedrängt sitzen darf. Man muß so genau arbeiten, daß sich alle Stücke mit der Hand ineinan-

der setzen lassen. Es wird Alles zusammengeleimt, ohne Schrauben und Zwingen. Man wird nie accurate Arbeit liefern, wenn nicht Alles auf diese Weise gemacht wird.

§. 694. Ehe die Claviere angefangen werden, muß erst eine Zeichnung oder ein Arbeitsmaß gemacht werden. Man verfährt hierbei auf folgende Art: Man macht eine Leiste von Nußbaumholz oder Birnbaumholz von 30 Linien Breite und 3 Linien Dicke, 26 Zoll lang und gut abgerichtet. Man zieht 16 Linien von einer Kante entfernt die Linie **HP** mit dem Streichmaß und seiner Spitze. Man sehe die Figur 425 der Tafel **XLVII**, welche diese Leiste in halber Größe vorstellt. Man nimmt auf dieser Linie die Länge von 25 Zoll 2 Linien und bezeichnet zwei Puncte **H** und **P** in dieser Entfernung auf jeder Seite. Man theilt die Entfernung von **H** nach **P** in 30 gleiche Theile, welche die 30 Untertasten vorstellen, aus welchen die vier Octaven und 1 Taste der Claviatur zusammengesetzt sind. Um diese Theilung leicht machen zu können, theilt man zuerst diesen Zwischenraum **HP** in zwei gleiche Theile; alsdann theilt man jede Hälfte wieder in drei gleiche Theile und endlich theilt man jeden der sechs Theile in fünf kleinere, wodurch im Ganzen 30 Theile erhalten werden. Von den Puncten **L, R, M, O, U, Y, Z, X J, Q** zieht man senkrechte Linien über die ganze Breite der Leiste. Von allen andern Puncten zieht man Senkrechte, welche auf der Linie **HP** endigen.

Um die Obertasten zu haben, theilt man die Breite einer Untertaste **a h** in acht gleiche Theile, von welchen man fünf nimmt und von **a** nach **b** trägt. Diese Cirkelöffnung **a b** trägt man von **c** nach **e** und markirt den Punct **e**. Man theilt in drei gleiche Theile die Distance von **e** nach **b** und markirt die

Puncte d und i. Dieselben Operationen werden auf den Zwischenräumen **MO, UY, ZX** wiederholt, wodurch man alle Cis und Dis erhält.

Um die andern Obertasten zu haben, theilt man noch die Breite einer Untertaste VM in fünf gleiche Theile, von welchen man drei nimmt und von m nach o trägt; der Punct o wird markirt. Diese Oeffnung des Zirkels mo trägt man von c nach g und markirt den Punct g. Man theilt in fünf gleiche Theile die Distance von o nach g und markirt die vier Puncte n, p, r, l. Die nämlichen Operationen werden auf den Zwischenräumen von O nach U, von Y nach Z und von X nach J gemacht. Hierdurch erhält man alle Fis, Gis und alle B. In Betracht des letzten Cis kann man sich nach den vorhergehenden tiefern Cis richten. Nach dieser Theilung wird die Leiste an dem ersten und letzten Theilstrich genau rechtwinkelig abgeschnitten; alle Striche werden mit Dinte überzogen und auf alle Tasten werden die Namen geschrieben, wie man auf der Figur sieht. Das Maß zu der Claviatur ist nun beendigt.

§. 695. Man zeichnet mit Hülfe dieses Claviaturmaßes auf das hintere Rahmenstück die Lage der Tastenzapfen, hobelt die Ruth aus, immer mit wenig hervorstehendem Eisen, damit die Arbeit sauber werde, macht die Zapfenlöcher und Zapfen mit Genauigkeit und ohne die Enden der Zapfen verjüngt auslaufen zu lassen, wie schlechte Arbeiter an der Gewohnheit haben. Man macht die Zapfenlöcher genau, in welche die Zapfen eintreten sollen, welche die Claviaturen fest zusammen verbinden sollen; diejenigen aber, welche den Claviaturen eine Bewegung vor- und rückwärts gestatten müssen, werden ein Wenig geräumig gemacht, jedoch ohne daß der Zapfen im Zapfenloche schlottert; es sollen nur die Cla-

viaturen sich ohne zu große Reibung bei der Ankoppelung leicht und schnell verschieben lassen. Man hat die erforderliche Aufmerksamkeit darauf zu verwenden, daß die Rahmen genau rechtwinkelig gearbeitet werden, damit alle genau auf einander liegen und weder inwendig, noch äußerlich vor einander hervorstehen. Dieselbe Sorgfalt ist auf alle Zusammenfügungen zu verwenden.

§. 696. Um die Tasten zu machen, fügt und leimt man eine Tafel ABCD, Fig. 426, Taf. XLVII, zusammen. Die Figur stellt diese Tafel geometrisch und in halber Größe vor. Sie ist aus mehren Stükken von 6½ Linien Dicke zusammengesetzt. Man muß die Stücke so aneinander passen, daß die Fugen auf eine senkrechte Linie des Claviaturmaßes treffen, welches man zu diesem Zwecke an die zusammengelegten Bretstücke hält. Die Breite dieser Tafel muß genau der Länge des Maßes entsprechen. Ihre Länge AB muß von der Nuth des hintern Rahmenstückes bis zum vordern Ende des Rahmenstückes reichen. Die Fugen werden heiß gemacht, mit heißem Leim bestrichen und in Leimzwingen eingekeilt. Wenn der Leim trocken ist, so wird die Tafel abgerichtet. Sie darf durchaus nicht windschief sein. Man macht längs der hintern Kante einen länglichrunden Falz, wovon man die Form bei c sieht, Fig. 224, Taf. XXIII. Um diese Arbeit genau zu machen, probirt man mehre Male die Tafel an ihrem Platze. Sie muß in der Nuth die nämliche Bewegung machen können, wie die Tasten, d. h. aufwärts und niederwärts gehen, ohne daß das Ende oder die kleine Zunge in der Rinne reibt oder schlottert. Auf dieses Erforderniß muß eine große Aufmerksamkeit gewendet werden. Endlich ist es auch nothwendig, daß die Tafel zwischen ihre beiden Seitenrahmenstücke eingepaßt wird; jedoch ohne Spielraum zu haben.

§. 697. Wenn die Tafel auf diese Weise zugerichtet ist, so wird das Clavier auf folgende Weise darauf gezeichnet. Man zeichnet mit einem Spitzbohrer 16 Linien vom vordern Ende **B C** die Parallellinie **H P**, Fig. 426. Zwei Linien von dieser zeichnet man eine andere Parallele **t u**. Vier Zoll von der vordern Kante zeichnet man eine dritte Parallele **s x**. Zwei oder drei Linien von dieser zeichnet man die Parallele **q k**. In der Mitte der Tastenlänge, d. h. an dem Orte, wo der Anhängepunct sein soll, zeichnet man die Linie **y z**. An dem Orte, wo, nach dem Profil der Claviere, Taf. **XX**, die Zapfenlöcher in die Tasten gemacht werden müssen, um die Anhängedrähte der untern Claviere durchzuführen, zieht man zwei Linien, welche hier bei **f l** und **g h** Statt finden sollen, nach Maßgabe der Länge der Zapfenlöcher.

§. 698. Die Linie **H P** begrenzt die aufgelegten Plättchen der Tasten. Diese Länge variirt nach dem Platze, welchen das Clavier einnimmt. Wenn es 5 Claviere sind, so macht man die Plättchen des ersten 16 Linien, des zweiten 15 Linien, des dritten 14 Linien, des vierten 13 Linien und des fünften 12 Linien. Man vermindert diese Länge: 1) um die obern Claviaturen nicht zu weit in das Gehäuse hineinbringen zu müssen, was unbequem sein würde, 2) um die Anhängepuncte des zweiten Claviers nicht zu weit rückwärts bringen zu müssen, dessen Anhängedrähte doch nothwendiger Weise hinter dem Ende der Obertasten des letzten Claviers ihre Durchgangslöcher haben müssen.

§. 699. Die Linie **t u**, welche ohngefähr 2 Linien von **H P** entfernt ist, dient, die Oeffnungen bemerklich zu machen, welche die Obertasten von den Untertasten trennen sollen. Diese Oeffnungen, welche sehr klein sind oben auf der Tafel, müssen nach Unten länger gemacht werden. Man sehe die Fig. 406

der Taf. XLIV. AB ist eine Taste in halber Größe; dh ist der obere Theil der kleinen Oeffnung, von welcher hier die Rede ist; fg ist ihre untere Weite.

§. 700. Die Länge der Fourniere geht vom vordern Ende BC bis an die Linie sx; bisweilen nicht so weit, oder auch noch weiter, je nachdem die Claviatur mehr oder weniger hervorragt. Die Linie qk bezeichnet die Reihe Löcher für die Leitstifte, welche in das darunter befindliche Querstück des Rahmens geschlagen werden. Diese Stifte müssen stets so weit nach der Vorderseite zu gesetzt werden, als es möglich ist. Die Linie yz bezeichnet die Anhängepuncte der Tractur. Hier werden also die Schückelchen eingeschraubt, an welchen die Schraubenmuttern der ersten Abstractenreihe die Tasten in ihrer richtigen Höhe halten. Die Linien fl und gh bezeichnen die Länge der Zapfenlöcher, wodurch die Anhängedrähte der untern Claviere gehen sollen, wenn nämlich dergleichen vorhanden sind. Diese Löcher werden ohngefähr 3 Linien lang gemacht, wenn das untere Clavier unbeweglich bleibt; wenn es aber verschoben werden muß, so müssen die in den darüber liegenden Claviaturen befindlichen Zapfenlöcher die ganze Länge der Verschiebung des untern Claviers haben, oder besser, noch etwas mehr Länge, damit die Anhängedrähte in jeder Stellung des untern Claviers freien Spielraum haben. Die Breite der Löcher kann eine reichliche Linie betragen.

§. 701. Wenn Alles nach der eben beschriebenen Weise gezeichnet ist, so wird die Tafel an ihren Platz gebracht, d. h., in den Rahmen und in die rinnenförmige Vertiefung des hintern Querstücks. In dieser Lage wird sie durch eine oder zwei Schraubenzwingen gehalten. Man bohrt nun zuerst die Löcher für die Vorsteckerstifte, und zwar zugleich durch das Rahmenstück und die in der Vertiefung desselben lie-

gende Tafel in der Richtung der Linie **AD**, welche auf dasselbe Querstück gezeichnet worden ist. Sowie ein Loch gebohrt worden ist, wird sogleich der Stift eingesetzt. Die Stifte werden von Messingdraht gemacht, wovon man einen in seiner wahren Größe in Fig. 226, Tafel **XXIII**, sieht. Alsdann werden die Löcher für die Leitstifte auf der Linie **qk** (Fig. 426, Tafel **XLVII**) gebohrt, und zwar ein Wenig größer, als für die Vorstecker. Der Bohrer darf aber nur ein Wenig in das unter diesen Löchern befindliche Querstück gehen. Zu diesem Zweck wird ein Holzklötzchen an den Bohrer gesteckt, damit derselbe nicht weiter reiche, als es nothwendig ist. Man bedient sich zu so kleinen Löchern lieber eines scharf geschliffenen Spitzbohrers, als eines Löffelbohrers, weil diese letztern nicht immer so klein zu haben sind, als es für solche Löcher nothwendig ist. Der Spitzbohrer muß scharf vierkantig geschliffen werden und statt der Spitze eine etwas abgerundete Schneide haben.

Wer sich solche Bohrer selbst machen will, kann auf folgende Weise verfahren: Man nimmt ein Stück viereckigen Stahl von 2 oder 3 Zoll Länge, welches nach dem Ende zu platt geschliffen werden muß, bis es am äußersten Ende schneidend wird. Diese Schneide wird ein Wenig abgerundet. Hierauf erhitzt man den Bohrer bis zum Rothglühen und löscht ihn in kaltem Wasser ab. Dann wird er mit einem feinen Stein und Wasser wieder blank geschliffen, gut abgetrocknet und von Neuem erhitzt, bis er blau anläuft. In diesem Augenblicke wird er weggenommen und wieder abgekühlt, sollte es auch nur durch Hin- und Herfahren in der Luft sein. Der Bohrer wird dann auf die bekannte Weise in einen hölzernen oder eisernen Trauch eingepaßt. Es ist vortheilhaft, mehre solcher Bohrer zu haben und einige bloß mit Handstielen zu versehen, um sie ohne Trauch brauchen

zu können. Wir kehren nun zu der Claviaturtafel zurück.

Man nimmt die Tafel von ihrem Platze weg und sticht die viereckigen Löcher zwischen den Linien **HP** und **tu** in dieselbe. Diese Löcher bekommen nicht mehr als 2 Linien Tiefe an der obern Seite; unten werden sie aber länger gemacht. Desgleichen werden die Zapfenlöcher für die Anhängedrähte der untern Claviere gemacht. Alle diese Löcher werden von Unten und Oben eingestochen, damit die Ränder reinlich ausfallen.

Wenn diese Arbeiten gemacht sind, so bringt man die Fournierblättchen auf den Vordertheil der Tafel. Die Plättchen können von Knochen oder von Ebenholz geschnitten sein. Knochen ist übrigens besser für Orgelclaviaturen, weil dieses Material härter ist, als Holz, und sich demnach nicht so bald abgreift.

§. 702. Die Knochenstücke werden auf einer der breiten Seiten mit einem Zahnhobel gehobelt, auf beiden schmalen Seiten aber mit einem fein gestellten Hobel, um ihnen die genaue Tastenbreite zu geben. Die beiden schmalen Kanten werden genau rechtwinkelig abgerichtet. Alsdann werden sie in eine Vertiefung gebracht, welche in ein hartes Holzklötzchen gemacht worden ist, und abgehobelt, anfangs mit dem Zahnhobel, dann mit einem auf die Bahn des Hobels senkrecht gestellten Eisen, welches nicht gezahnt ist. Die Vertiefung, in welcher die Knochenstücke abgehobelt werden, dient zugleich, den Plättchen eine gleichförmige Dicke zu geben. Wenn alle Stückchen bereit sind, so werden sie, eins nach dem andern, an ihre Plätze auf die Tafel geleimt, wobei der Leim auf die gezahnte Seite gestrichen wird. Alsdann werden sie mit Papier und darüber mit einem doppelten leinenen Streifen bedeckt. Ueber der Leinwand wird eine starke Zulage mit 2 oder 3 Schrau-

benzwingen aufgeschraubt. Wenn der Leim trocken ist, so werden die Knochenplättchen gehobelt mit einem Hobel, dessen Eisen senkrecht steht (mit einem Zinnhobel), oder auch mit einem gewöhnlichen Hobel, dessen Eisen umgewendet worden ist, bis alle Plättchen eine Ebene bilden. Hierauf zeichnet man, mit Hülfe des Claviaturmaßes, alle Linien auf die Knochen, welche sie auf der Tafel bedeckt haben. Man kann noch einige andere Linien der Länge nach zeichnen, einige stark, andere schwach, als Zierrath, ohngefähr so, wie man in der Fig. 224, Taf. XXIII, sieht; doch bleiben diese Linien dem Geschmacke des Arbeiters anheimgestellt. Man machl nun auf den Knochen die kleinen Oeffnungen, um die Enden der Obertasten zu trennen. Man hat zu diesem Behufe nur die Bedeckung der Oeffnungen wegzunehmen, welche früher in die Tafel gemacht worden sind.

Wenn die Tafel mit Ebenholz belegt wird, so schneidet man mit der Säge passende Stücke ab, so breit, als das Holz sie hergiebt, und nachdem sie mit dem Zahnhobel mit senkrechtem Eisen abgehobelt worden sind, so werden sie an den Kanten abgerichtet, damit jedes Täfelchen sich an das vorige anschließe, und zwar ohne weitere Rücksicht auf die gezeichneten Linien. Man leimt sie aneinander, wobei man auf beide Seiten Leim streicht, damit sie sich nicht verziehen. Das Ganze wird mit einem oder zwei Streifen Papier bedeckt und weiter verarbeitet, wie bei den Knochen gezeigt worden ist.

§. 703. Es giebt Orgelbauer, welche vor dem Durchschneiden der Claviatur die Koppelklötzchen über oder unter die Tafel leimen, je nachdem das Clavier oben oder unten ankoppeln soll. Zu diesem Zwecke werden zwei Linien quer über die Tafel gezogen, dahin, wo die Klötzchen sich befinden sollen, und in der Distance von einander, welche die Klötzchen in

ihrer Länge auf jeder Taste einnehmen sollen. Zwischen diese Linien wird eine Leiste geleimt, welche die Form der Koppelklötzchen hat, und auf diese Leiste wird ein Lederstreif geleimt. Werden nun die Tasten abgeschnitten, so befindet sich auf jeder schon das fertige Koppelklötzchen. In diesem Verfahren liegt ein Fehler, weil die Holzfasern der Tasten sich mit denen der Klötzchen kreuzen, wodurch diese letztern in Gefahr sind, abzuspringen. Diesen Fehler zu vermeiden, kann eine solche Leiste aus Querstücken zusammengesetzt und aufgeleimt werden, damit die Holzfasern der Klötzchen mit denen der Tasten einerlei Richtung haben. Die Klötzchenform giebt man dieser Leiste erst nach dem Aufleimen auf die Tafel und leimt alsdann ebenfalls einen Streifen Leder darauf, wobei die weiche Seite (Fleischseite) angeleimt wird. Das Maß für den Platz, für die Form und Größe der Koppelklötzchen nimmt man von dem Profil der Claviere, z. E. von denen auf Tafel **XX** und **XXI** gegebenen.

§. 704. Man muß darauf merken, daß die untern Klötzchen die obern nicht berühren; beide müssen einen Raum von etwa einer halben Linie zwischen sich haben, wie man an denen bemerken kann, welche Fig. 213, Tafel **XX**, vorgestellt worden sind, wo man diesen Zwischenraum in seiner halben Größe sieht. Der Grund dieses kleinen Zwischenraumes ist, daß bei der Ankoppelung nicht zwei Ventile auf einmal abgezogen werden müssen, sondern daß die obere Taste ihr zugehöriges Ventil schon ein Wenig abgezogen und demnach den Widerstand der Luft schon überwunden hat, wenn sie auf die untere Taste drückt; beide Ventile gehen also nach einander auf und setzen dem Finger auch nur den Widerstand eines Ventils zweimal hintereinander entgegen, was ein Vortheil für die Spielart gekoppelter Claviere ist.

Ein anderer Grund für den kleinen Zwischenraum ist der, daß sich die Tasten eines Claviers nicht immer in derselben Höhe halten. Wenn sich nun eine Taste des obern Claviers ein Wenig senkt und es fände kein Zwischenraum Statt, so würde dieselbe auf der Taste des untern Claviers ruhen und ein Heulen des Tones verursacheu. Uebrigens wird man Sorge tragen, die Klötzchen so zu setzen, wie auf der Tafel XX angegeben worden ist.

§. 705. Man schneidet die Tasten mit einer fein gezahnten Säge aus, damit der Schnitt reinlich ausfalle. Das Spatium braucht jedoch nicht sehr eng zu sein, damit sich die Tasten nicht an einander reiben. Man wende eine besondere Aufmerksamkeit darauf, daß der Schnitt rechtwinkelig mit der Fläche der Tafel geschehe, damit die Tasten selbst rechtwinkelige Kanten haben. Man schneidet zuerst auf den Linien 2, 3; 4, 5; 6, 7; 8, 9; 10, 11; 12, 13; 14, 15 und 16, 17. Durch diese erste Operation theilt man die Tafel in 9 Theile. Alsdann schneidet man auf den Linien 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 und 38, indem man auf der Linie HP inne hält. Ferner schneidet man die Obertasten von dem Ende an, wo der Falz ist. Man führt die Säge auf der Mitte der Linien, und wenn man am Anfange der aufgelegten Platten ist oder bei der Linie sx, so wendet man die Säge ein Wenig nach der Seite der Obertaste, um die auf der Platte gezeichnete Linie unberührt zu lassen. Es gehört eine große Aufmerksamkeit dazu, eine Claviatur richtig zu schneiden, damit die Tasten die rechtwinkelige Form bekommen; die Säge auf der Mitte der Linien geht, ausgenommen gegen das vordere Ende der Obertasten, auf der fournirten Fläche, wo die aufgezeichne-

ten Linien auf den Untertasten nicht weggeschnitten werden dürfen.

§. 706. Wenn die Claviatur geschnitten ist, so werden die Seiten der Tasten mit einem kleinen Hobel behobelt, um die Sägeschnitte wegzubringen. Besonders müssen die Enden der Tasten glatt und zugleich rechtwinkelig bestoßen werden. Man nimmt von den vordern Enden der Obertasten die Stückchen Fourniere, welche darauf sitzen; desgleichen wird hinter den aufgelegten Plättchen, wie bei f d, nachgebessert, damit Alles nett und gleichförmig abgeschnitten sei.

§. 707. Man schlägt die Leitstifte auf das vordere Querstück des Rahmens, nachdem vorher dazu die Löcher mit einem Spitzbohrer vorgebohrt worden sind, und zwar in die von dem frühern Bohrer (mit welchem durch die Tafel gebohrt wurde) angedeuteten Löcher. Man bohrt aber diese Löcher etwas kleiner und auch nicht sehr tief, damit die Stifte gedrängt und fest darin sitzen. Das Bohren der Löcher muß mit Vorsicht geschehen, damit das Querstück nicht spalte; auch ist es besser, an die Stifte, so weit sie eingeschlagen werden, eine vierkantige Spitze zu feilen, als eine runde, weil solche Spitzen leichter in das Holz eingehen, als runde, ohne das Holz zu spalten. Man bedient sich des Werkzeuges Fig. 388, Tafel XLII, um sie senkrecht und gleichförmig einzuschlagen. Man sieht einen dieser Leitstifte in seiner wahren Größe, Fig. 229, Taf. XXIII. Das Material dazu muß hartgezogener Messingdraht sein.

§. 708. Man bringt jede Taste an ihren Platz und macht sie auch gleich beweglich. Zu diesem Zwecke feilt man mit einer runden Feile, welche ein Wenig stärker als die Leitstifte ist, an den Einschnitten so lange, bis die Taste sich frei zwischen den Leitstiften bewegen kann, ohne zu schlottern. Bei dieser Arbeit

ist darauf zu sehen, daß der Zwischenraum zwischen den Tasten gleichförmig bleibe; deßwegen ist es gut, bei'm Einpassen einer Taste schon die folgende an ihren Platz zu bringen, damit es sich zeige, von welcher Seite der einzurichtenden Taste weggenommen werden muß. Es ist sogar nicht unzweckmäßig, bisweilen das Claviaturmaß anzuhalten. Ohne diese Vorsicht ist man in Gefahr, die Tasten ein Wenig rechts oder links abweichen zu lassen, was einen Uebelstand mit den andern Claviaturen herbeiführen würde, weil die gleichnamigen Tasten nicht mehr genau senkrecht unter- und übereinander liegen würden.

§. 709. Es ist wesentlich nothwendig, daß die Tasten leicht zwischen ihren Leitstiften gehen, und zwar mehr als den ganzen Weg, welchen sie bei'm Spielen zu machen haben. Sie dürfen also auf keinem Puncte ihrer Bewegung mehr oder weniger Spielraum haben und müssen sich noch 2 bis 3 Linien über ihre gewöhnliche Höhe heben lassen, ohne einzuklemmen oder zu schlottern. Die Leitstifte dürfen nicht etwa nur oben oder unten an der Leiste anstehen, sondern sie müssen an jedem Puncte anschließen, im Fall nämlich die Taste sanft nach der Seite des fraglichen Leitstiftes gedrückt wird; denn ohne diese Sorgfalt würden sich die Tasten ein Wenig drehen können, sobald sie in der Nuth des hintern Querstücks etwas locker geworden sind. Auch ist bei nochmaliger Durchsicht jeder zu kleine Zwischenraum zwischen den Tasten ein Wenig zu erweitern, damit, wenn die Leitstifte sich etwas mehr eingerieben haben, keine Taste die andere berühren könne. In der Nuth dürfen die Tasten keinen Spielraum haben. Sollte sich da und dort ein solcher vorfinden, so muß mit einer kleinen Fütterung nachgeholfen werden. Alle diese

Aufmerksamkeiten sind nothwendig, wenn das Clavier gut gehen soll.

§. 710. Wenn die Tasten auf diese Weise in Ordnung gebracht worden sind, so werden die vordern Knochenplättchen etwas abgerundet; wenigstens ist dies fast allgemeiner Gebrauch, damit die Finger nicht an den Ecken der Tasten hängen bleiben. Wenn die Tasten am vordern Ende mit kleinen Plättchen belegt werden sollen, so muß dies vor dem Abschneiden der Tasten geschehen, wenn die Tafel noch ganz und noch nicht in die Nuth eingepaßt worden ist, weil diese senkrechten Plättchen die Länge der Tasten ein Wenig vergrößern. Dasselbe gilt von den Rahmenstücken, wenn diese etwa, so weit sie sichtbar sind, fournirt werden sollen; es muß ebenfalls geschehen, ehe die Claviaturtafel eingepaßt wird.

§. 711. Man nimmt alle Tasten wieder weg und putzt die Zapfenlöcher reinlich aus, durch welche die Anhängedrähte der untern Claviere gehen sollen und schraubt die Drahtösen oder Drahtringe auf die Tasten. Diese Drahtringe werden, wie die an den Ventilen, von gewöhnlichem, nicht zu schwachem Messingdraht gemacht. Sie müssen sehr accurat eingeschraubt werden, daß, wenn man von der Seite durchsieht, keine vorsteht, sondern alle das Ansehen eines hohlen Cylinders haben. Man polirt die Knochenauflage mit Schachtelhalm und Wasser, bis alle Hobelstriche verschwinden. Alsdann polirt man mit feinem Tripelpulver und Wasser vermittelst eines leinenen Bäuschchens oder eines Stückchens Filz. Ebenholz wird ebenso polirt, nur daß zuletzt Tripel und Oel genommen wird.

§. 712. Es bleibt nun noch übrig, die Obertasten zu machen. Man sieht eine solche perspectivisch vorgestellt in Fig. 405, Taf. **XLIV**. Wenn die Untertasten mit Knochen belegt worden sind, so

werden die Obertasten von Ebenholz gemacht, und so auch umgekehrt. Es muß noch bemerkt werden, daß bisweilen statt der Knochen Elfenbein angewendet wird. Es läßt sich leichter und sauberer bearbeiten, als Knochen, wird aber mit der Zeit gelb und unansehnlich, hat auch nicht die Härte der Knochen. Die Obertasten der ersten Claviere müssen länger sein, als die der letztern. Man giebt ihnen bisweilen wohl 3 Zoll Länge, wenn nur ein Clavier gemacht wird; wenn die Orgel aber mehre bekommen soll, so müssen sie kürzer gemacht werden.

§. 713. An dem ersten Claviere können die Obertasten 2 Zoll Länge haben; an dem zweiten 1 Zoll 9 Linien; an dem dritten 1 Zoll 6 Linien; an dem vierten 1 Zoll 3 Linien, und an dem fünften 1 Zoll. Man giebt ihnen für das erste und zweite Clavier im Basse 6 Linien Höhe, wenn nur vier Claviere vorhanden sind. Soll die Orgel aber fünf Claviere bekommen, so behält man diese Höhe auch für das dritte Clavier bei. Für das Solo- und Echoclavier aber, sowie für die obern Octaven der ersten drei Claviere giebt man ihnen nur 5 Linien Höhe. Mit einem Worte, die niedergedrückten Obertasten müssen noch ein Wenig über die Untertasten hervorragen. Uebrigens müssen die Obertasten genau überein geformt werden, hinten ein Wenig niedriger als vorn, regelrecht geschnitten und gehobelt. Die scharfen Kanten werden ein Wenig abgestumpft. Endlich werden alle auf dieselbe Weise polirt, wie die Untertasten. Man bringt nun alle Tasten wieder an ihren Platz, steckt die Vorstecker durch, reibt die untere Fläche der Obertasten etwas auf, damit sie besser Leim annehme, trägt den heißen Leim nicht zu spärlich auf und drückt dieselbe dergestalt auf ihren Platz, daß auf beiden Seiten und vorn ein gleich großer Zwischenraum bleibt. Derselbe darf ohngefähr

so groß sein, als er sich zwischen den Untertasten findet. Wenn der Leim trocken ist, so werden die Tasten wieder herausgenommen, um den überflüssigen Leim an der Seite desselben wegzuputzen; alsdann werden die Anhängedrähte eingehängt, im Fall die Einrichtung der Tractur solche verlangt; endlich wird ein Streifen Anschrote auf das Querstück geleimt, in welches die Leitstifte eingeschlagen sind, damit die Tasten bei'm Aufschlagen kein merkliches Geräusch machen.

§. 714. Alle bisher beschriebenen Operationen werden auch an den folgenden Claviaturen vorgenommen. Je nachdem sie nach einander fertig und über einander gestellt werden, sind die Anhängedrähte durch die obern Tasten zu stecken. Alles muß so gut ausgeführt und die Claviaturen so genau eingetheilt worden sein, daß die Anhängedrähte, wenn sie mit den folgenden Gliedern der Tractur in Verbindung gebracht worden sind, sich durchaus an keiner Seite irgend einer Taste reiben, auch wenn eins darunter wäre, welches der Ankoppelung wegen verschoben werden müßte. Die beweglichen Claviere müssen sich so genau in ihren Zapfenlöchern bewegen, daß, wenn sie nur an einer Seite vorgezogen oder rückwärts geschoben werden, die andere Seite genau dieselbe Bewegung so mitmacht, als wäre sie mit gezogen oder geschoben worden.

§. 715. Ich muß die Arbeiter benachrichtigen, daß man bei der Verfertigung einer Claviatur in beträchtliche Fehler verfallen kann, wenn die bis zu einem gewissen Puncte gediehene Arbeit unterbrochen oder aufgeschoben wird, was sogleich weiter auseinandergesetzt werden soll. Wenn die verschiedenen Stücke, welche die Tafel bilden sollen, zusammengeleimt sind, so kann man die Arbeit so lange liegen lassen, als man will. Wenn sie aber abgerichtet,

eingepaßt und eingetheilt ist, so muß sie nothwendiger Weise gebohrt werden, es müssen die Zapfenlöcher gemacht, die Knochen- oder Ebenholzfourniere aufgelegt und die Theilungslinien auf dieselben gezogen werden, und zwar sogleich. Das Schneiden und die übrige Arbeit kann man verschieben. Der Grund dieses Verfahrens liegt in der stets sich verändernden Größe der Tafel, sie würde bei etwas feuchterer oder trockener Witterung nicht mehr mit dem Claviaturmaße übereinstimmen. Wenn man, z. E., nach dem Aufleimen der Knochenplättchen die Arbeit wollte ruhen lassen, ohne zum zweiten Male die kleinen Zapfenlöcher und die Untertasten zu zeichnen, so könnte es leicht sein, wenn späterhin diese Arbeit vorgenommen würde, daß das Claviaturmaß nicht mehr genau mit den ersten Linien übereinstimmte und daß diese kleinen Oeffnungen in den Fournieren etwas seitwärts auf die in der Tafel träfen. Oder wenn man verschieben wollte, die Löcher für die Leitstifte zu bohren und auf dem untern Querstücke zu markiren und es hätte sich indessen die Tafel etwas verändert, so würden die Leitstifte ihre richtigen Plätze nicht bekommen und die Lage der Tasten würde nicht mit dem Claviaturmaße übereinstimmen. Dasselbe gilt von den Löchern der Vorstecker. Aus allem diesen folgt, daß die Tasten der verschiedenen Claviere nicht mehr genau übereinander treffen würden, daß die Anhängedrähte nicht freien Spielraum in den Zapfenlöchern hätten, was zu Stockungen der Tasten führen müßte und daß die Drahtösen nicht genau unter der Mitte der Zapfenlöcher sitzen würden, kurz, man würde bei Vernachlässigung der eben gegebenen Winke mit einer Menge Unbequemlichkeiten zu kämpfen haben.

§. 716. In großen Städten giebt es Arbeiter, welche sich mit weiter nichts beschäftigen, als mit

der Verfertigung der Claviaturen. Sie erlangen dadurch eine Fertigkeit und Genauigkeit, welcher andere weniger geübte Arbeiter nur mit mechanischen Hülfsmitteln nahe kommen können. Diesen letztern ist zu rathen, von den Instrumenten Gebrauch zu machen, welche in §. 73 und 85 beschrieben worden sind und welche zum Zweck haben, das gerade Schneiden und senkrechte Bohren zu erleichtern.

§. 717. Das zu den Claviaturen passende Holz ist das Lindenholz, wegen seiner Leichtigkeit und seinem feinen Gewebe, welches genaue und reinliche Arbeit möglich macht. Es muß geradfaserig und ohne Aeste sein. Man schneidet es in schmale Bretstücken und läßt es gut austrocknen. Es ist auch gut, bei der Zusammenfügung in eine Platte, darauf zu sehen, daß die Fugen zwischen h und c oder e und f fallen; denn wenn bei'm Trennen der Tasten die Säge neben einer Fuge weg geführt werden muß, so geschieht es nicht selten, daß sich eine solche Taste verzieht.

§. 718. Nach der gebräuchlichen Art, die Tasten mit den Ventilen zu verbinden, werden die erstern als Hebel der ersten oder zweiten Art construirt. Die Verfertigung der letztern ist in den vorigen §§. ausführlich gezeigt worden, nur die erstere Art ist bis daher unerörtert geblieben, was jetzt aber nachgeholt werden soll.

§. 719. Nachdem das Claviaturmaß gemacht worden ist, so wird die Tafel präparirt, wie im §. 696 gesagt worden ist. Man giebt ihr aber 9 Linien Dicke. An die Vorderseite wird ein Holzstreifen von 1 Linie Dicke geleimt, welchen man mit Elfenbeinstücken so bedeckt, daß ihre Fugen stets zwischen zwei Tasten fallen. Es ist nämlich nothwendig, das Elfenbein auf Langholz zu leimen, weil es auf dem Hirnholze nicht so gut hält und weil es auch,

wegen seiner Durchsichtigkeit und seiner geringen Dicke, die Farbe des Leims durchscheinen lassen würde. Wenn das Holz nicht durchaus weiß ist, so ist es sogar nöthig, weißes Papier vor dem Elfenbein aufzuleimen. Das Papier wird mit einem heißen Eisen angedrückt.

§. 720. Die Länge des Fourniers hängt von der Zahl der Claviere ab. Wenn die Orgel nur eins bekommt, so giebt man demselben 4 Zoll 10 Linien von der Vorderseite der Taste bis zum Vorsetzbret, nämlich 18 Linien den vorstehenden Untertasten und 3 Zoll 3 Linien den Obertasten. Die letztern macht man jedoch etwas länger, weil sie noch ein kleines Stückchen unter das Vorsetzbret reichen müssen.

Wenn die Orgel zwei Claviere bekommt, so können diese Maße für beide beibehalten werden. Wenn aber die Anzahl größer ist, so muß die Länge vermindert werden, weil außerdem das dritte nicht mehr mit Bequemlichkeit erreicht werden kann.

Bei der Anwendung von drei Clavieren giebt man dem hervorstehenden Theile der Tasten 4 Zoll und bei vier Clavieren 3 Zoll 9 Linien Länge.

Sollten fünf Claviere gemacht werden, so dürfen sie höchstens eine Ausdehnung nach der Tiefe hin von 1 Fuß 3 Zoll haben. Ihre sichtbaren Längen sind in diesem Falle:

		Untertaste,			Obertaste.				
Erstes	Clavier	34	Mill.	+	71	Mill.	=	105	Mill.,
zweites	„	34	„	+	74	„	=	108	„
drittes	„	34	„	+	62	„	=	96	„
viertes	„	34	„	+	43	„	=	77	„
fünftes	„	34	„	+	36	„	=	70	„
							Summa	456	Mill.

Weil aber jedes Clavier von dem nächst obern 11 bis 12 Millim. (5 bis 5½ Linie) überdeckt wird,

so reicht ihre Vereinigung nicht über 41 Centimeter (15 Zoll) hinaus.

§. 721. Der Punct, wo die Unterlage angebracht wird, kann verschieden angenommen werden, je nachdem man wünscht, daß der Tastenfall mehr oder weniger betrage, oder daß die Taste ein Uebergewicht nach vorn oder hinten haben soll. Ohne den Meinungen Anderer entgegentreten zu wollen, glaube ich doch diejenige Eintheilung der Tasten empfehlen zu müssen, nach welcher die Tasten am Vordertheile das Uebergewicht haben, weil sie in diesem Falle durch dieses Uebergewicht die Tractur in Spannung erhalten und auch kein Spielraum zwischen dem Hintertheil der Taste und dem Angriff an die Mechanik nöthig ist, der ganze Tastenfall also auf die Oeffnung des Ventils verwendet werden kann. Dieser Zweck wird schon erreicht, wenn die Unterlage in der Mitte der Tastenlänge angebracht wird, weil der Vordertheil schon wegen der Fourniere schwerer ist, als der Hintertheil; indessen kann auch vorn in die Tasten etwas Blei eingegossen werden. Sicherer ist es, die Tastenlänge, z. E., in 9 Theile zu theilen und 5 solcher Theile nach Vorn hin zu nehmen. Mag aber die Eintheilung sein, welche sie wolle, so muß sie für die kürzeren Obertasten besonders gesucht und durch eine zweite Linie auf der Tafel bezeichnet werden.

Auf gleiche Art werden die Puncte für die Leitstifte bemerkt, und zwar für die Untertasten 9 Linien und für die Obertasten 2 Zoll 3 Linien vom Rande.

§. 722. Der Claviaturrahmen ist von der für gewöhnliche Claviaturen etwas verschieden, weil gegen die Mitte hin eine starke Unterlage gemacht werden muß, auf welcher die Tasten ruhen. Man sieht das Profil davon in der Figur 348, Taf. XXXIX. a ist das vordere Querstück; es ist gabelförmig ein=

geschnitten, oder auch einfach aufgeplattet auf den Arm d und mit Schrauben befestigt. c ist die Unterlage für die Tasten, in welche die Stifte eingeschlagen werden, und g ist das hintere Querstück, auf welchem die Schwänze der Tasten ruhen, wenn die Tasten zum Rückwärtsfallen eingerichtet werden.

Die Höhe der Unterlage hängt von der Höhe des Querstückes a und dem darauf liegenden Tuchstreifen, sowie auch von der Höhe des Tastenfalles ab.

Alle Stücke müssen sorgfältig zusammengeleimt werden. Man legt auf die beiden Querstücke a und g Holzleisten, deren obere Seiten in gerader Linie mit der obern Seite der Unterlage c sind, und legt auf dieselben die Tafel, welche mit Schrauben, oder auch auf andere Art, auf den Rahmen so befestigt wird, daß sie sich durchaus nicht verschieben kann. In dieser Lage werden alle Löcher mit der Maschine gebohrt, welche §. 73 beschrieben worden ist.

Man macht zuerst die Löcher für die Leitstifte mit einem 3 Linien starken Bohrer, welchen man 6 Linien in die Tafel eindringen läßt; dann wird das Loch weiter gebohrt mit einem kleinen Löffelbohrer, welcher die Größe Nr. 18 (Fig. 81, Taf. VI) hat. Man sieht darauf, daß der Bohrer in den Mittelpunct des vorigen Loches gesetzt wird, durch die Tafel und durch die Leiste dringt, auf welcher dieselbe liegt, und noch 5 Linien in das Querstück geht.

Mit demselben Bohrer Nr. 18 werden alle Löcher der Claviatur und der Unterlage c gebohrt.

Alsdann werden längliche Löcher mit dem Werkzeuge gemacht, welches die Fig. 349, Taf. **XXXIX**, vorstellt, und zwar an dem untern Theile der Tafel, wo die Leitstifte sich befinden sollen, bis dahin, wo das weitere Loch anfängt.

Auf dieselbe Art werden von Oben die Löcher länglich gemacht, wo sich die Unterlage befindet, in

welche die Claviaturstifte eingeschlagen werden sollen. Die Löcher werden aber nur bis zu einer gewissen Tiefe länglich gemacht, welche durch ein über das Werkzeug geschobenes Klötzchen bestimmt wird (Figur 349 c) und welche etwa $1\frac{1}{2}$ Linie weniger beträgt, als die ganze Dicke der Tafel. Von Unten gesehen, bleiben also die Löcher rund.

§. 723. Ueber alle Löcher der ersten Reihe, welche für die Leitstifte der Untertasten bestimmt ist, macht man eine Rinne, welche ein Wenig breiter ist, als die Durchmesser der Löcher, und 1 Linie tief. Damit dieselbe reinlich werde, macht man zwei scharfe Risse quer über die Tafel und hobelt die Rinne mit einem Falzhobel aus. In diese Rinne wird eine Leiste von Lindenholz gepaßt und geleimt, welche man mit der Fläche der Tafel gleich hobelt.

Es ist unnöthig, eine solche Leiste unter die Obertasten zu leimen.

§. 724. Es können nun die Fourniere aufgeleimt werden. Man fängt damit an, eine gut abgerichtete Leiste 14 bis 18 Linien vom Rande der Tafel entfernt (je nachdem man die Plättchen der Untertasten lang machen will) mit einigen Stiften aufzuheften, paßt die Elfenbeinplättchen auf ihre vorgezeichneten Stellen durch Abhobeln ihrer Kanten und macht ihre Seiten gegen einander rechtwinkelig. Sie müssen 1 Linie über die Tafel hervorstehen, die am Hirnholz aufgeleimten Plättchen mitgerechnet. Wenn alle zubereitet sind, so werden sie aufgeleimt, indem man sie zugleich an die Leiste anrückt. Man bedeckt sie mit einem Tuchstreifen und schraubt eine heiße Zulage darauf. Wenn man sich überzeugt hat, daß die Zulage alle Plättchen hinreichend angedrückt hat, so wird sie wieder weggenommen und auch mit einem heißen, feuchten Schwamme der Leim entfernt, welcher unter den Plättchen hervorgedrungen ist.

Man streicht alsdann Leim unter die schmalen Fourniere, vermeidet aber, daß keiner sich zwischen die Fugen setze, weil er da einen sichtbaren Leimstrich bilden würde. Man schiebt das schmale Fournier gegen das vordere Plättchen und hält es in dieser Lage durch eine dahinter eingestochene Nadel fest, setzt dann eine heiße Zulage darauf und wenn der Leim trocken ist, so werden die Fourniere gleich gehobelt und mit einer feinen Feile, welche noch nicht auf Metall gebraucht worden ist, beendigt. Man rundet die scharfen Winkel der hintern Seite ab, polirt das Ganze und schneidet die Tafel in einzelne Tasten, ehe die Obertasten aufgeleimt werden.

§. 725. Anstatt die Tasten mit der Handsäge abzuschneiden, wendet man vortheilhafter die Fig. 82, Taf. VI, §. 85 abgezeichnete und beschriebene Maschine oder auch die Kreissäge an. Uebrigens folgt man den Vorschriften, welche in den §§. 596 u. f. gegeben worden sind. Es soll nur noch in Bezug auf die Obertasten bemerkt werden, daß für Tasten, deren Fourniere 4 Zoll 10 Linien haben, die Obertasten 3 Zoll 3 Linien lang gemacht werden müssen.

§. 726. Die Claviatur- und Leitstifte werden von hartgezogenem, reinem Messingdraht gemacht. Nachdem dieser gerade gerichtet worden ist, wird er in Stücke zerschnitten, welche an einem Ende zugespitzt, an dem andern aber abgerundet werden. Die Länge der Leitstifte ist 14 Linien und die der Claviaturstifte 17 Linien. Beide haben zur Dicke Nr. 19 (Fig. 81, Taf. VI, §. 21).

Weil der Bohrer, dessen man sich bedient hat, die Dicke Nr. 18 hat, die Stifte aber Nr. 19 haben, so müssen diese nothwendiger Weise in ihren Löchern festsitzen; man vergrößert daher die länglichen Oeffnungen ein Wenig mit einer platten Feile, bis die Stifte den nöthigen Spielraum haben, wo-

bei zugleich darauf gesehen wird, daß die Tasten einen gleichen Zwischenraum bekommen.

Man macht mit dem Locheisen runde Stückchen von Papier und Tuch, sticht durch dieselben ein Loch und schiebt davon über die Stifte, um den Tasten eine gleiche Lage zu geben. Vorher muß aber über das ganze Querstück ein Molltonstreifen gelegt werden. Sollte es nothwendig sein, die Tasten mit Blei zu füttern, so wird dies auf folgende Art gemacht:

§. 727. Es werden Formen von Papier gemacht, welches um einen Cylinder von 4 bis 5 Linien Dicke herumgelegt wird. Man bindet es entweder mit einem Faden fest, damit es sich nicht aufrollen kann, oder leimt das Ende an. Das eine offene Ende wird mit einem Stöpsel verschlossen. Solcher Formen macht man mehre und gießt Blei in dieselben, welches man nach dem Erkalten in Stücke von 6 Linien Länge schneidet. Es wird nun da, wo das Blei den Fall der Taste befördern soll, ein Loch in die Seite derselben gebohrt, ein Stückchen Blei hineingetrieben und an beiden Seiten vernietet, wozu das Loch an beiden Seiten vorher etwas erweitert wurde. Die Taste wird nun auf jeder Seite mit dem Hobel abgeputzt. Wenn dieses Mittel richtig angewendet wird, so muß jede Taste mit einem kleinen aufgesetzten Gewichte steigen, und wenn dieses weggenommen wird, niederfallen, wobei angenommen wird, daß die Tasten nach Vorn Fall haben und das Gewicht auf das hintere Ende der Tasten gesetzt wird.

§. 728. Man legt einen Tuchstreifen über das vordere Querstück, um das Klappern der Tasten zu verhüten, und leimt oder schraubt auf den Rand des Rahmens eine polirte Leiste, welche ein Wenig höher steht, als die untere Seite der Tasten.

§. 729. Ehe dieser Gegenstand verlassen wird, soll noch eine andere Art der Tasten beschrieben werden, welche sehr geeignet ist, auf eine Reihe Stecher zu wirken, welche am vordern Ende angebracht werden und nicht zum Wegnehmen eingerichtet werden können. Das Besondere dieser Tasten ist, daß die Obertasten eben so lang als die Untertasten sind, wodurch es möglich wird, alle Stifte in eine Reihe zu stellen. Die Figuren 430, 428, 434, 431, 432, 433, 435 und 429, Taf. **XLVIII**, zeigen die Construction derselben.

Nachdem die Löcher für die Leitstifte, 5 Linien vom Rande entfernt, und auch die Löcher für die Claviaturstifte in einer Reihe gebohrt worden sind, schneidet man die Tasten in ihrer ganzen Länge, ohne einen Unterschied zwischen den Unter- und Obertasten zu machen. Man schweift nur die ersten aus, wie bei a, Fig. 435, zu sehen ist, und verkürzt ihr Ende b um eine Linie.

Nachdem alle Tasten an ihren Platz gebracht worden sind, leimt man auf den Rand ein Fournier von Lindenholz 1½ Linie dick, dessen Fasern nach derselben Richtung, wie die der Tafel, gehen, und dessen Länge mit der Länge der aufzuleimenden Elfenbeinfourniere übereinstimmen muß. Man sieht dieses Fournier in b in der Figur 429, welche das vordere Ende einer Taste in seiner wahren Größe vorstellt, desgleichen in e in den Figuren 431 und 435, welche auf ein Dritttheil der Größe reducirt worden sind. Nachdem dieses Fournier mit der Kante der Untertasten gleich gehobelt worden ist, leimt man an die Vorderseite eine Leiste von Lindenholz oder auch Elfenbeinstücke von der Dicke einer Linie. Man sieht an der Figur 429, daß diese Leiste a nur bis an den Rand der Taste und an das Fournier b reicht, an welches letztere die Elfenbeinblättchen der Unter-

tasten und die Erhöhungen der Obertasten geleimt werden sollen. Man trennt alsdann diese beiden Fourniere, nachdem alle Obertasten weggenommen worden sind.

Die genaue Ansicht der Figur 430, in welcher zwei dergleichen Tastaturen enthalten sind, wird die Wirkung derselben begreiflich machen. Man wird da bemerken, daß die Leere, welche sich unter dem Fournier der weißen Taste (Untertaste) und über dem Ausschnitt der schwarzen Obertaste findet, mehr Höhe hat, als die Tasten Fall haben. Daher kann die erstere 6 Linien niedergehen, ohne die kleine Garnitur zu berühren, welche man bei c Fig. 435 anleimt, um das Geräusch zu verhindern, welches die in die Höhe springenden Tasten verursachen könnten.

Diese Claviatur wird auf einen Rahmen gelegt, welcher die Figur 428 in einem Viertheil seiner wahren Größe vorstellt.

a ist das Querstück, auf welchem die Hintertheile der Tasten ruhen (wenn sie nämlich nach Hinten Fall haben); sie ist oben und unten mit Tuchstreifen versehen.

b ist die Unterlage, auf welcher man den Stift sieht, welcher die Taste hält, und das runde Tuchstückchen, welches denselben umgiebt.

c ist das vordere Querstück mit dem Leitstifte, auf welches ein Tuchstreifen befestigt worden ist.

d ist ein Arm des Rahmens.

e bezeichnet die polirte Leiste, welche das Untere der Claviatur verbirgt.

f ist eine durchbohrte Leiste, wodurch die Stecher des Unterclaviers gehen.

g ist ein zusammengelegter Tuchstreifen, welcher verhindern soll, daß die untern Tasten kein Geräusch machen, wenn sie an das Querstück anprallen.

Claviaturen zum Transponiren.

§. 730. Die Schwierigkeit, eine gegebene Orgelstimme in einer andern Tonart auszuführen, als in der, nach welcher sie gesetzt worden ist, ist die Veranlassung geworden, die Claviaturen zum Verschieben einzurichten. Unter allen Einrichtungen, welche diesen Gegenstand zum Zweck haben, soll bloß diejenige des Herrn Aristide Cavaillé angeführt und erklärt werden. Sie ist 1845 in der Orgel der Kirche Saint-Roch zu Paris von ihm ausgeführt worden. Die Figur 436, Taf. XLIX, stellt diese einfache und sinnreiche Einrichtung vor.

a ist ein Getriebe, welches in die Zähne des Hebels b eingreift, dessen Drehpunct in c ist, und welcher demnach das äußerste Ende b dieses Hebels rechts oder links stellen kann, während das andere Ende in dem Puncte c unbeweglich bleibt.

Die Figur 437, Taf. XLIX, stellt den Grundriß dieses Eingriffes mit einem Theile der Unterlage de und des Contraclaviers A vor.

fg sind die Zugstangen, welche die Bewegungen des Hebels b, Fig. 436, auf die Unterlagen de, Fig. 437, übertragen. Wenn man also den Hebel b 6 Linien rechts nach dem Puncte l rückt, welcher der Linie h der Stecher entspricht, so wird das Contraclavier, welches ein Parallelogramm mit dem bewegenden Hebel formirt, ebenfalls 6 Linien fortgerückt sein und der Hebel o wird unter den Stecher p, Fig. 437, getreten sein. Dasselbe geschieht mit dem Contraclavier B, Fig. 436, welches auf derselben Unterlage e ruht.

Damit die Contraclaviere in ihrer Bewegung nicht gehindert sind, so läßt man die Hebel oder Wippen an Stiften gehen, wie die gewöhnlichen Tastaturen, und giebt ihnen auch Leitstifte, wie auf dem

Querstück d, Fig. 437, zu sehen ist. Durch dieses Mittel wird es möglich, daß die Wippen ihre Richtung oder Lage verändern können, ohne Verdrehungen oder schädliche Reibungen zu erleiden, und die kleine Differenz zwischen der Verticalen c, Fig. 436, und derjenigen der Abstracten von mn ist so wenig merklich, daß sie keine Unbequemlichkeit verursachen kann.

Der Schlüssel s ist so gemacht, daß er nicht eher in das Viereck des Getriebes a eintreten kann, als bis er das äußerste Ende des Hebels t, welcher seinen Stützpunct in n hat, niedergedrückt hat. Das andere Ende bewegt sich bei dem Puncte v auf dem Dreiecke a′b′c′, dessen Zweck ist, die beiden Claviere zu unterstützen, um das Aneinanderhängen zu vermeiden, welches Statt finden würde, wenn man aus Unachtsamkeit eine oder mehre Tasten niederdrückte, während die Transposition vorgenommen würde.

a′, b′, c′ zeigen drei Cylinder an, welche quer durch das ganze Clavier gehen. Der Cylinder b dient als Centrum und ist der stärkste; die beiden Arme d′, e′ sind an jedes Ende desselben befestigt. v ist ein Ring, welcher den Punct a′ regulirt und welcher den Cylinder x an der andern Seite trägt. Ein anderer Ring c′ b′ soll die Grundseite des Dreiecks a′b′c festhalten und zu gleicher Zeit die Stellung der beiden Cylinder a′c′ regeln, dergestalt, daß sie zu gleicher Zeit die beiden Claviere berühren können, zu deren Unterstützung sie da sind.

Die Transposition geschieht gleichzeitig für die Pedalclaviatur und für die Manuale, denn indem das erstere auf die letztern durch das Zwischenglied des Wippenclaviers y der Abstractur z und des obern Zugwerks wirkt, ist es denselben Bedingungen unterworfen, als die Manuale, welche unbeweglich bleiben

und unter welchen die Wippen sich einen Ton höher oder tiefer stellen, als der gewöhnliche ist.

Von der Verfertigung der Pedalclaviatur.

§. 631. Man sieht das Profil einer Pedalclaviatur in den Figuren 411 H und den Grundriß in den Figuren 447 H und 446, Tafel LI. Die Figur 773, Tafel **LXXX**, stellt eine solche perspectivisch vor.

Alle Tasten sind 10 Linien breit und 15 Linien dick. Zwischen je zwei Tasten findet ein Zwischenraum von 2 bis 2½ Linien Statt, ausgenommen zwischen e und f oder zwischen h und c, wo die Zwischenräume, wegen der fehlenden Obertasten, 20 Linien betragen. Die aufgesetzten Stücke auf die Obertasten haben 22 Linien Höhe und 44 Linien Länge.

Alle Tasten können 2 Fuß Länge haben bis an die Pedalscheide und 1 Zoll Fall an derselben; damit der auf die Untertasten aufgesetzte Fuß bei'm Niederdrücken derselben die Obertasten nicht berühre, so wird auf die ersteren eine Erhöhnng von 13 Linien geleimt; auch kann, wegen leichteren Gebrauchs des Absatzes, die Claviatur nach der Scheide zu etwas tiefer liegen, oder man kann auch die aufzuleimenden Stücke, nach dem Absatze zu, etwas höher machen.

Zweiter Abschnitt.

Von den Koppelungen.

§. 732. Man koppelt die Claviere entweder unmittelbar, d. h. ohne Zwischenglieder an einander oder vereinigt auch auf irgend einem dazu passenden Puncte die Mechanik, welche auf die Ventile wirkt. Man hat in dem vorigen Abschnitte gesehen, wie zwei oder drei Claviere mit Hülfe der Klötzchen an einander gekoppelt werden können. Dieses allerdings für manche Fälle gute Mittel läßt aber die Ankoppelung nicht während des Spiels zu. Man vermeidet diesen Nachtheil, indem der Mechanismus so eingerichtet wird, daß die Ankoppelung nicht durch Verschiebung der Claviere, sondern durch besondere Registerzüge bewirkt wird.

Es werden nun einige Beispiele gegeben, woran man sehen wird, auf welche Weise die Verbindungen verschiedener Claviere möglich gemacht werden, und welche Vortheile dieselben gewähren.

Directe Ankoppelung mit höher liegenden Manualen.

§. 733. Die Figur 412, Taf. XLV, stellt die Art vor, wie ein Oberclavier an ein darunter liegendes angekoppelt wird.

Jede Taste des Oberclaviers hat einen messingenen Stift a von der Stärke Nr. 18. c bezeichnet ein Wippenclavier. Jede derselben hat vorn einen gabelförmigen Einschnitt, welcher bis b reicht, in welchem der Stift a sich leicht bewegt und welcher der Wippe als Leitstift dient.

e ist eine Schraubenmutter von Sohlenleder, welche sich an dem gewundenen Drathe befindet, an welchem die Abstracte d hängt.

f ist eine starke Leiste, welche über die ganze Breite des Claviers weg reicht und in welche die Pergamentschwänze der Wippe eingeleimt sind. Sie kann aus zwei Theilen bestehen, welche nach dem Aufleimen der Schwänze zusammengeschraubt werden.

g ist ein anderes Wippenclavier, welches eben so wie das vorige einen gabelförmigen Einschnitt hat, aber beweglich ist. Die Leiste h, in welche die Pergamentschwänze der Wippen g geleimt sind, hat an beiden Enden Arme, welche bei i ein Scharnier haben. Eine runde Stange k von der Länge der Leiste h ist mit zwei Armen l versehen, deren untere Enden in einen gabelförmigen Einschnitt treten, welcher sich am Ende des Armes i findet und in welchem er durch einen Vorstecker oder Stift gehalten wird. Ein dritter Arm m, rechtwinklich von den beiden andern, pflanzt die Bewegung der Zugstange n fort und bewirkt das Vor- oder Rückwärtsgehen des Wippenclaviers g. Wenn dieses nach vorn gezogen ist und man drückt die Taste o, so drückt die Schraubenmutter e auf die Wippe c und diese nimmt die Taste p mit abwärts. Ist aber das Wippenclavier g zurückgeschoben, so sinkt c von selbst und die Schraubenmutter e kommt mit der Wippe außer Verbindung.

Man sieht, daß die Wippe g rück- oder vorwärts geschoben werden kann, ohne daß der Spielende dadurch gestört wird.

§. 734. Die Figur 348, Taf. **XXXIX**, zeigt eine andere Art an, die Claviere zu koppeln. e ist eine achteckige Leiste mit viereckigen Löchern, von denen jedes auf die Mitte einer Taste weis't. In diese Löcher paßt man kleine Stecher, welche platt polirt sein müssen und sich leicht darin bewegen kön-

nen. Man bohrt oben und unten querdurch kleine Löcher und steckt zwei Stifte durch, damit sie nicht herausfallen können. Die Stange e läßt sich durch einen äußerlich angebrachten Arm drehen. Wenn die kleinen Stecher eine verticale Richtung haben, so müssen die Tasten des Oberclaviers den Bewegungen des Unterclaviers folgen; werden die Stecher aber horizontal gestellt, so ist dadurch die Ankoppelung aufgehoben. Man kann ebenfalls während des Spiels an und abkoppeln.

Andere Arten von Koppelungen.

§. 735. Die Figur 439, Taf. L, stellt den Mechanismus der Tractur und Koppelungen mit Hülfe des pneumatischen Hebels vor, welcher von M. Barker in der Orgel Saint-Sulpice zu Paris angewendet worden ist.

a, das Clavier des Positifs. Es wirkt wie gewöhnlich vermittelst der Stecher auf die Hebel oder Wippen bei f.

b, das Clavier des Hauptwerks. Die Tasten bewegen sich als zweiarmige Hebel und ziehen demnach die Abstracte g vermittelst der Schraubenmutter h aufwärts.

c, das Clavier der Bombarde. Die Tasten bewegen sich ebenfalls als zweiarmige Hebel und ziehen an derselben Abstracte g aufwärts vermittelst der Schraubenmutter i. Zu gleicher Zeit aber hebt die Taste den Stecher k, dieser bewegt die Wippe l, deren anderes Ende die Abstracte m niederwärts zieht, diese theilt ihre Bewegung dem in der Windlade t enthaltenen Ventil durch die gewöhnlichen Hülfsglieder mit.

d, das Soloclavier. Die Tasten desselben bewegen sich wie die vorigen als zweiarmige Hebel.

Man bemerkt, der Bewegung der Taste folgend, daß es durch drei Reihen Wippen auf die Abstracten u wirkt, welche mit einer besondern Windlade in Verbindung stehen, nach welcher sehr starker Wind geführt wird. Zu gleicher Zeit ziehen die zweiten Wippen vermittelst der Schraubenmutter o die Abstracten p, welche mit den Ventilen der mit einem Kasten umgebenen Hauptwindlade des Soloclaviers in Verbindung stehen.

Man sieht also, daß das erste, dritte und vierte Clavier in directer Verbindung mit ihren Ventilen stehen, ohne Hülfe des pneumatischen Hebels.

Untersuchen wir jetzt, welche Rolle dieser spielt und wie die Ankoppelungen und Verbindungen der verschiedenen Claviere bewerkstelliget werden.

Das Clavier b kann auf seine zugehörigen Ventile nur vermittelst des pneumatischen Hebels wirken. Man sieht, durch welche Folge von Bewegungen das Ventil in dem Windkasten f' geöffnet wird. Die in die Cancelle r strömende Luft bläs't den Balg s auf und zieht die Abstracte t mit aufwärts. Diese kann auf vier Reihen Wippen wirken.

Die erste Reihe bei u steht mit den beiden Windladen des Soloclavieres (p n) in Verbindung.

Die zweite bei v zieht die Abstracten z, welche auf die Ventile der Hauptwindlade B wirken.

Die dritte x steht mit den Ventilen bei A in Verbindung, welche zu den Stimmen der Bombarde gehören.

Die vierte endlich bei y zieht das Clavier des Positifs a, vermittelst der Wippe y.

Ueberdieß kann die Pedalclaviatur, von welcher man das Ende bei c sieht, nicht nur alle Pedalstimmen zur Ansprache bringen, sondern auch alle Manualstimmen, indem dieselbe an den pneumati-

schen Hebel, vermittelst der Wippe D, angekoppelt wird.

Bei'm Ankoppeln nähert man die Enden der Wippen den Schraubenmuttern g' h' i' k' l. Um abzukoppeln müssen die Wippen gehoben werden, welches durch eine aufwärts gehende Bewegung der Unterlagen m' n' o' p' q' geschieht, vermittelst eines Hebelarmes oder einer geneigten (keilförmigen) Ebene, welche man zwischen die Unterlagen und ihre Stützpuncte schiebt.

Die fünf Reihen Windkasten a' b' c' d' e' sind nur die Wiederholung von demjenigen, welcher mit mehr Einzelnheiten in f' vorgestellt ist und welche nur darum über einander gelegt worden sind, um sie alle in der Breite des Claviers zu vereinigen und dadurch eine Tractur zu vermeiden.

Man sieht, was für eine Anzahl von Verbindungen mit Hülfe dieses pneumatischen Hebels gemacht werden können; es würde überflüssig sein, sie alle hier aufzuzählen.

Ankoppelungen in der Octave.

§. 736. An Orgeln, welche nicht viel Stimmen haben, läßt sich die Wirkung derselben sehr verstärken, wenn in der Unter- oder Oberoctave oder auch in beiden angekoppelt wird. Es ist hierzu genügend eine Reihe schräg gestellter Wippen zwischen die Tasten und die gerad ausgehenden Wippen zu bringen, wie man in den Figuren 408 und 409, Taf. XLV, sieht. a ist das Clavier, b sind die mit dem Clavier parallelen Wippen, c die schrägen Wippen, welche im Grundriß Fig. 409 durch die punctirten Linien c angedeutet sind. Wenn die Unterlage f, Fig. 408, gehoben ist, so drückt die Taste a bei d auf die schräge Wippe, Fig. 408 und 409,

dadurch hebt das andere Ende e die parallele Wippe b, welche der Taste g entspricht. Die Taste a hebt also zu gleicher Zeit die Schraubenmutter h und i, Fig. 409. Bei der Abkoppelung senkt sich die Unterlage f, wodurch die Taste a mit der schrägen Wippe d außer Verbindung kommt.

Ankoppelungen in der Octave für das Pedal.

§. 737. Die vorigen Ankoppelungen lassen sich sehr vortheilhaft für das Pedal anwenden, weil dadurch viel Pfeifen erspart werden können, welche viel kosten und öfters nicht einmal gut unterzubringen sind. In einem Raume von 2 Quadrat-Met. kann man alle nöthigen Pfeifen stellen, um einen Effect hervorzubringen, als wenn es 6 verschiedene Stimmen wären, z. B., Principal 16 Fuß, Octave 8 F., Octave 4 Fuß, Posaune 16 Fuß, Trompete 8 Fuß und Clarine 4 Fuß.

Es folgen nun die nöthigen Erklärungen des dazu gehörigen Mechanismus, wozu die Figuren 446, 411, 452 und 447 dienen.

Die Fig. 452, Taf. LII, giebt die Seitenansicht eines solchen Mechanismus, wozu die Fig. 446, Taf. LII den Grundriß zeigt.

a, Fig. 452, Taf. LII, ist ein Pedalclavier, welches auf einer Erhöhung vor der Orgel liegt. Die Tasten stützen sich auf die Stecher bei b und bewegen vermittelst der Winkel c und der Abstracten k die Wellatur d, welche unter dem Fußboden liegt. Von hier aus geht die Bewegung nach rechts und links, wie der Grundriß bei d d anzeigt. Andere Abstracten i i i i (Fig. 446) ziehen an den Winkeln bei e, Fig. 452, Taf. LII, und die Abstracten bei f ziehen die Wippen g h abwärts. Diese erheben

sich an den entgegengesetzten Seiten und bewegen die sechs Reihen Wipgen l m n, o p q. Die beiden Enden dieser Wippen haben gabelförmige Einschnitte, durch welche die Messingdräthe r, s, t, u gehen. Ein und derselbe Drath geht durch drei Einschnitte. Ueber den Wippen sind die Wellbreter, an welche die Dräthe t, u gehen.

Die Wippen l o liegen parallel mit den Cancellen der Windladen A B und gehen rechtwinklich über die Unterlagen l' o', wie man auf dem Grundrisse Fig. 446, Taf. LI, in l l', o l' sieht. Die Wippen g l, h l zeigen diejenigen an, welche in der Seitenansicht (452) bei g h vorgestellt sind.

Die zweite Reihe der Wippen m p (452) ist schräg gestellt. Sie entspricht den Wippen l m, o l der Fig. 446, Taf. LI.

Die dritte Reihe n q (452) ist schräg in entgegengesetzter Richtung von der vorigen. Sie entspricht den Wippen n o der Figur 446, Taf LI.

Es giebt nur eine einzige Reihe Labialpfeifen und eine zweite Reihe Zungenpfeifen. Jede umfaßt 42 Töne, anstatt in den gewöhnlichen Fällen nur 18 zu haben, welches die Zahl der Tasten ist *).

Die Labialstimmen sind auf die Windlade A A' Fig. 446 gestellt und fangen vom 16 Fuß an.

Die Zungenstimmen sind auf die Windlade B B' gestellt und fangen ebenfalls vom 16 Fuß an.

Man sieht, daß jede Reihe der Wippen l m n, o p q Fig. 452, Taf. LII, zusammengesetzt ist aus 9 Wippen l m, l l', o n für jeden Theil der Windlade, demnach aus 18 für beide Theile. Die erste Reihe entspricht dem 8 Fuß, die zweite l m dem 16 Fuß und die dritte o n dem 4 Fuß.

---

*) In französischen Orgeln.

Setzen wir nun voraus, daß die Reihe der Wippen o Fig. 452 die einzige sei, welche in Berührung mit der Schraubenmutter bei c' ist und daß alle andern gehoben sind, so wird man bei'm Niederdrücken der Tasten nur die Octave 8 Fuß hören. Wenn man die Unterlage d' niederläßt, so kommen die Wippen mit den Schraubemuttern bei d' in Berührung und man wird Principal 16 Fuß und Octave 8 Fuß zusammen hören. Wenn man q' niederläßt, so wird man Principal 16 Fuß, Octave 8 F. und Octave 4 Fuß zusammen haben. Dieselben Fälle gelten auch für die Zungenpfeifen, welche auf der Windlade B B' stehen.

Diese Windladen haben, wie man sieht, keine Schleifen und Registerzüge nöthig, weil auf jeder Cancelle nur eine einzige Pfeife steht. Die Stelle derselben vertreten die Unterlagen l' m' n' o' p' q', welche durch einen einfachen Mechanismus gehoben oder gesenkt werden. Dieser Mechanismus kann sich in ein **Manubrium** oder auch in einen Pedaltritt endigen.

Mit diesen beiden Pfeifenreihen erhält man 63 Veränderungen des Tons, je nachdem die Manubrien oder Pedaltritte einzeln oder in Verbindung mit einem zweiten u. s. w. angewendet werden.

Beschreibung der Ankoppelungen in der Orgel der Kirche Saint Roch, von M. Cavaillé erbaut.

§. 738. Der Mechanismus ist in der Fig. 436, Taf. **XLIX**, vorgestellt.

A bezeichnet eine Reihe Wippen, welche zum ersten Clavier **C** gehören.

Die Wippenreihe **B** gehört zum zweiten Clavier. Diese beiden Reihen werden von der Unterlage o getragen. Die untern Wippen bei **A** lie-

gen auf Schraubenmuttern O, welche von unten an den Stift geschraubt werden.

C bezeichnet das Hauptclavier, welches auf die Wippen bei A durch die Stecher f, auf welchen die Tasten liegen, wirkt. Diese Stecher müssen gehalten und gegen die Tasten gedrückt werden mit Hülfe kleiner Federn, welche unten an die Tasten befestigt sind, welche aber an diesem Clavier nicht vorgestellt worden sind um Confusion zu vermeiden; man sieht sie aber an dem obern Clavier bei g. Diese Federn sind nothwendig, damit die Stecher nicht fallen, wenn die Wippen bei der Transposition verschoben werden.

D bezeichnet das Oberclavier.

E ist eine kleine Wippe, welche sich in einem Döckchen bewegt, das in die große Wippe eingeleimt ist.

F ist eine runde Stange, welche quer über das Wippenclavier geht und ihre Achse in dem Mittelpuncte des großen Zirkels hat; sie ist, wie die Zeichnung sehen läßt, mit einer zweiten runden Stange verbunden, welche sich, wenn sie senkrecht unter die große gestellt wird, auf die Wippen E legt und dieselben niederwärts drückt. Hierdurch nähert sich das andere Ende der Schraubenmutter c'' und zieht, wenn eine Taste des Hauptclaviers niedergedrückt wird, die zum Oberwerk gehörige Abstracte m aufwärts. Es sprechen also in diesem Falle (welchen die Zeichnung vorstellt) die Stimmen beider Claviere zusammen an. Wird aber F in die punctirte Lage gebracht, so werden die Wippen E auf die Schraubenmuttern c'' wirkungslos; das Oberclavier ist alsdann abgekoppelt.

G ist eine schräg gestellte Wippenreihe, um in den Octaven ankoppeln zu können. Sie stehen mit der Wippenreihe A durch die Abstracten bei h in Verbindung und drücken vermittelst des Stechers i

auf die Wippe H, welches eine Wippenreihe ist, die parallel mit den Wippen A liegt. An dem, dem Stecher i entgegengesetzten Ende bilden diese Wippen eine Gabel, durch welche die Abstracten m n gehen und bei l l mit kurzen, querdurch gesteckten Pflöcken versehen sind, vermittelst welcher die Wippe H beide Abstracten bei der Ankoppelung aufwärts zieht.

I bezeichnet eine auf- und abwärts bewegliche Unterlage. Der Tritt P wird von der Feder k nach oben gezogen, geht aber in einem länglichen Loche, welches seine Bewegungen begrenzt. Um denselben unten zu erhalten, wird er in eine Kerbe eingeschoben. An dem Puncte o ist eine Zugstange p befestiget, welche oben mit dem Arm q verbunden ist. Der Arm q steckt in der Welle r, welche an der andern Seite ebenfalls einen Arm hat, an welchem die Unterlage I befestiget ist. Wenn also der Tritt P niedergetreten und eingehakt ist, so ist die Unterlage I gestiegen und alle Wippen befinden sich an den Pflöcken l l; dann findet die Ankoppelung in der Octave für die Stimmen der beiden Claviere statt. Wenn der Tritt P aufgelassen wird, so fällt die Unterlage I und mit ihr die gabelförmigen Enden der Wippen bei l l; die Octaven sind dann abgekoppelt.

Der Pedaltritt P ist nicht der einzige, die Figur zeigt allerdings nur diesen, allein es ist nur einer von einer ganzen Reihe, welche zu verschiedenen Zwecken dienen. Einer davon steht mit der Welle F in Verbindung. Die andern, welche ihre Zugstangen unter k haben, stehen durch die Winkel L mit den Ventilen in Verbindung, welche dazu bestimmt sind, den Wind in die doppelten Windkasten strömen zu lassen oder davon abzuhalten, ferner um die Verbindungen der Zungenstimmen zu vermitteln. Ein anderer Pedaltritt setzt den Tremulanten in Bewegung;

endlich dient einer davon, die Laden oder Thüren des Echokastens zu öffnen oder zu schließen.

Der Zusammenhang der Mechanik mit den Pedaltasten ist leicht begreiflich. Die Taste M ruht auf der Wippe y. Diese zieht vermittelst der angehängten Abstracten v an dem Wellenarm z. (Von der hier befindlichen Wellatur ist nur die zur Taste M gehörige Welle abgebildet worden). Der zweite Wellenarm zieht vermittelst der obern Abstracte w die Wippen m' niederwärts, welche senkrecht unter der zugehörigen Taste liegt und mit derselben durch den Drath n' verbunden ist.

N ist eine Leiste, in welcher sich die Leitstifte der Wippen m' befinden und welche oben und unten mit Tuchstreifen belegt ist, damit der Stoß der Wippen A und m' kein Geräusch mache.

Alle Glieder, welche die Transposition betreffen, sind schon erklärt worden.

Directe und indirecte Koppelungen.

§. 739. Die Figur 449, Taf. LII, stellt ein Koppelsystem an einer Orgel mit drei Manualen vor, an welchen sich beide Arten vereinigt finden. Das Clavier b wirkt direct auf das Clavier c und indirect auf das Clavier a. Das letztere ist das Positifclavier. Es hat seinen Stützpunct in d, hebt die Wippe g, welche auf die Wippe h drückt. Diese hebt die Abstracte i und wirkt auf die Wippe k, deren Bewegung durch den kleinen Stecher l auf die große Wippe m fortgepflanzt wird.

Das zweite Clavier ist das Hauptwerk. Man sieht, daß es die Abstracte p niederzieht, welche bei q mit einem kleinen quer durchgehenden Pflock versehen ist. Mit Hülfe eines Trittes oder eines Manubriums wird das Querstück r erhoben, in welchem sich alle Wippen bei s bewegen. Hierdurch tritt die

Wippe s an den Pflock q. Die Abstracte p zieht nun die Wippe auf dieser Seite mit nieder und diese hebt auf der andern Seite die Wippe h des Positifs vermittelst der Abstracte t.

Wenn das Querstück v, an welchem sich das blinde Clavier befindet, vorwärts geschoben wird, so befindet sich der abgerundete Theil x zwischen den beiden Clavieren und hebt das dritte Clavier c. Es sind dann alle drei Claviere gekoppelt. Wird v zurückgezogen und r niedergelassen, so sind beide Claviere abgekoppelt.

Die einzige Unbequemlichkeit bei dieser Ankoppelungsart ist, daß man nicht gut zu den Stellschrauben y des Hauptclaviers kommen kann, weil die Abstracten t sich hinter denselben befinden. Indessen wird dieser Fall selten einteten, wenn die Mechanik des Hauptwerks richtig gestellt worden ist.

§. 740. Um den Mechanismus der verschiedenen Ankoppelungen oder der verschiedenen Stimmenverbindungen in Bewegung zu setzen, wendet man Registerzüge oder auch Pedale an, weil diese letztern dem Organisten erlauben, die gewünschten Veränderungen ohne Unterbrechung des Spiels zu machen. In diesem Falle müssen aber die Pedale von selbst in die Höhe steigen können und demohngeachtet in der niedergedrückten Lage bleiben, wenn der Orgelspieler es für gut hält, ohne daß der Tritt durch den Fuß fortwährend niedergehalten werden muß. Zu diesem Zwecke legt man eine Feder mit einem Knopfe versehen unter das Pedal und in den länglichen Einschnitt, welcher in das Vorsetzbret gemacht wird, und in welchem sich der Tritt bewegen soll, macht man eine Kerbe, in welche der Tritt bei'm Niederdrücken getrieben wird.

Bei diesem Mechanismus bewirkt der aufwärts-

gehende Tritt immer die entgegengesetzte Veränderung des abwärtsgehenden.

§. 741. Man kann aber auch beide einander entgegengesetzten Veränderungen nur durch die eine Bewegung des Niedertretens bewirken und zwar auf folgende Art:

Es sei a Fig. 454, Taf. LII, eine Ziehstange, deren Bewegung einmal links und das anderemal rechts gehen soll. Das äußere Ende derselben sei gabelförmig geschnitten und werde vermittelst eines Stiftes an dem Arm b des Kreuzes b c d fest gehalten. Dieses Kreuz ist auf das feste Stück f bei o angeschraubt. An den äußersten Enden des Armes c d sind zwei starke Stifte eingeschlagen und an der hintern Seite vernietet. Sie stehen 12 bis 15 Linien hervor. Man begreift, daß, wenn auf den Stift d gedrückt wird, die Stange a sich links bewegt, rechts aber, wenn auf den Stift c gedrückt wird.

Es sei ferner g eine Platte mit zwei Ausschnitten n o und die Stange h stehe mit einem Tritte in Verbindung. Sie werde in der Höhe erhalten durch eine Feder mit einem Knopfe, welche bei m an einen sehr biegsamen Metallstreifen k, als, z. B., eine Uhrfeder, fest gemacht ist. Dieser Streifen geht bei l in einer Oeffnung auf und nieder.

Zieht man nun die Stange h niederwärts, so wird das Horn o sich auf den Stift d setzen und weil der Streifen k biegsam ist, so wird sich das Stück g rechts wenden, bis der Stift d in dem Winkel fest sitzt. Alsobald muß d mit g niedersteigen, wodurch die Stange a von der Rechten zur Linken gezogen wird. In diesem Zustande wird der Stift d unten sein und der Stift c oben. Wird der Fuß an dem Tritte weggenommen, so steigt das Stück g, von der Feder gezogen, wieder in die Höhe.

Setzt man nun von Neuem den Fuß auf den Tritt, so wird sich der Stift c in den Ausschnitt setzen und die Stange a von der Linken zur Rechten stoßen.

Es giebt indessen einen Fall, in welchem diese Vorrichtung wirkungslos wird, nämlich denjenigen, in welchem das Stück g nur bis zur Mitte abwärts getrieben und dadurch der Arm c d in eine horizontale Stellung gebracht wird. Die beiden Hörner n o setzen sich alsdann auf die Stifte c und d so, daß keiner von beiden in den Ausschnitt treten kann. Es ist aber leicht diesem Uebelstande zuvorzukommen, indem man die Hörner mit scharfen Kanten versieht und sie in eine solche Entfernung von einander bringt, daß sich immer nur eins derselben an den Stift setzen kann, wenn der Arm c d in eine horizontale Stellung gebracht worden ist. Durch dieses Mittel wird immer nur eins der Hörner den auf derselben Seite befindlichen Stift fassen.

§. 742. Die Figur 450, Taf. LII, stellt den Mechanismus der Koppelungen in der Orgel der Kirche de la Madeleine vor.

a bezeichnet das Positifclavier,
b " " Hauptclavier,
c " " Clavier der Bombarde,
d " " Soloclavier (clavier de recit expressif).

Alle Claviere bewegen sich als zweiarmige Hebel. Die Hintertheile der Tasten heben die blinden Claviere e, e, e, e, welche ihre Bewegungspuncte in den Gabeln f haben, von welchen jede besonders angeschraubt ist.

Durch die Wippen gehen Abstracten an die Winkel g, h, i, k, welche die Bewegungen der Tasten in das Innere der Orgel fortpflanzen.

Wenn das Querstück l niedergelassen ist, so hebt die Schraube m, welche an der Abstracte des Haupt-

claviers befindlich ist, die Wippe n und diese wirkt auf die Wippe o, welche durch ihre schräge Stellung diejenige Abstracte des Hauptwerks hebt, welche zu dem eine Octave tiefern Tone gehört. Es ist also eine Ankoppelung in der Unteroctave. Die Pedaltasten p sind zu gleicher Zeit Hebel der ersten und der dritten Art. Sie haben bei q die Wippen, welche mit den Ventilen in der Pedalwindlade in Verbindung stehen und drücken auf das Wippenclavier r, welches durch das Zwischenmittel der Wellatur u und der Wippen s auf die Abstracten des zweiten Claviers wirkt, wenn die Wippenscheide t gehoben ist.

Das Uebrige des Mechanismus macht die Zeichnung begreiflich. Man sieht in der Fig. 456, Taf. LIII, wie die Verbindungspedale und die Koppelzüge angelegt sind.

In dem theoretischen Theile kommen noch andere Arten von Koppelungen vor.

Dritter Abschnitt.

Construction der Wellaturen.

§. 743. Man sehe das, was in den §§. 311 und folgenden darüber gesagt worden ist und sehe auf Fig. 234, Taf. XXIV, welche diese Mechanik in ihrer einfachsten Art darstellt. Auf Taf. LIV, Fig. 457 ist ein mehr zusammengesetztes vorgestellt, dergleichen man in großen Orgeln findet, wenn die Windladen eine große Breite einnehmen. AB, CD, EF, GH stellen die vier Abtheilungen der großen Windlade vor, oder besser, die Linien AB, CD, EF, GH enthalten die Puncte, welche die unteren Drathschlingen oder Drathöhre der Beuteldräthe vorstellen,

an welche die Abstracten gehängt werden, um die Ventile aufzuziehen. Die beiden Baßabtheilungen AB und GH haben dreifache Ventile, wie die Klammern andeuten, von welchen jede mit einer Ziffer bezeichnet ist, welche die Ordnung der Cancellen angiebt. Auf der rechten sieht man nur ungerade und auf der linken gerade Zahlen. Das Ventil, oder sein Pulpetendrath, welches zur Cancelle der Bombarde gehört, ist mit einem b markirt. Die Doppelventile oder ihre Pulpeten, wie bei a, sind durch eine kleine Horizontallinie bezeichnet, welche die beiden Pulpeten zu verbinden scheint. Die beiden Abtheilungen für die obern Octaven CD und EF, haben Doppelventile, von welchen eins der Bombarde und ihren Stimmen Wind giebt und mit b bezeichnet ist; das andere aber für alle übrigen Stimmen der Hauptwindlade bestimmt ist.

Diese Wellatur ist doppelt, d. h. es sind eigentlich zwei Wellaturen, wovon die eine mit der Claviatur des Hauptwerks und die andere mit der Claviatur der Bombarde und ihren Stimmen in Verbindung steht. Alle Horizontallinien stellen die Wellen und die Verticallinien die Abstracten vor. Die Claviere sind durch I K vorgestellt. Die Zahlen geben die Ordnung der Tasten an. Man muß sich vorstellen im Innern der Orgel zu sein und die Rückseite der Claviaturen und Wellaturen vor sich zu haben. Alle Puncte, welche die Wellen oder Horizontallinien begrenzen, stellen die Wellenärmchen vor. Man muß sich auch noch vorstellen, daß alle Verticallinien, welche die Abstracten L M vorstellen, und welche bis zu den Claviaturen herunter gehen, doppelt sind, obgleich sie nur einfach scheinen. Weil sie sich aber genau hinter einander befinden, so konnte nur eine Reihe sichtbar gemacht werden. Jede dieser beiden Reihen ist an ein besonderes Clavier

angehängt, die eine an das Clavier der Bombarde und das andere an das Hauptwerk. Die Verticallinien oder Abstracten, welche an den Pulpetendräthen hängen, sind nur einfach. Nach dieser Erklärung wird es deutlich werden, warum jede von der Claviatur ausgehende Linie mit zwei Wellenarmen in Verbindung steht; es sind aber jedesmal zwei besondere Abstracten darunter zu verstehen. Sowohl die Wellen als die Abstracten sind numerirt, um den Zusammenhang jeder Taste mit ihrem Ventil bemerklich zu machen, was man leicht durch Verfolgung einer solchen Linie bis zum Ventil finden kann. Diese Wellatur ist deßwegen durch bloße Linien vorgestellt worden, um zu zeigen, wie eine solche Mechanik aufgezeichnet werden muß, um sie ausführen zu können, worüber jetzt das Weitere folgen soll.

§. 744. Wenn die Windladen an ihren Platz gebracht worden sind und eine unveränderliche Lage erhalten haben, so wird eine lange Leiste unter die Pulpeten gebracht und senkrecht unter jeder derselben ein Zeichen gemacht. Man numerirt alle Puncte der Lage der Windlade gemäß und zeigt auch die Stelle an, unter welcher senkrecht die Claviatur liegt. Ist dieses geschehen, so wird die Lage der einzelnen Tasten mit Hülfe des Claviaturmaßes auf die Leiste getragen. Die Zeichen für die Tasten werden ebenfalls numerirt. Hierauf zeichnet man die Wellatur, wie Fig. 457 deutlich genug angiebt. Bei dieser Zeichnung ist die Lage der Windlade so angenommen worden, wie sie in dem dritten Capitel beschrieben worden ist; d. h., es wird vorausgesetzt, daß die größten Pfeifen von jeder Stimme an den äußersten Enden stehen, und daß die kleineren in ganzen Tönen nach der Mitte des Gehäuses zu abfallen, weil dieses die zweckmäßigste Stellung des Pfeifwerks ist. Auf der Tafel LV, Fig. 463, ist

eine andere Wellatur vorgestellt, nur für die höhern Octaven, wie man an den Zahlen sieht. Es sollte dadurch nur bemerklich gemacht werden, wie eine Wellatur angelegt werden muß, wenn die Windladen so geordnet sind, wie die Fig. 301, Taf. XXVIII, vorstellt. Diese beiden Figuren werden hinlänglich darthun, wie eine Wellatur angelegt und gezeichnet werden muß, die Folge der Töne auf der Windlade sei welche sie wolle. Hier folgen einige Bemerkungen über die Verfertigung der Wellaturen.

§. 745. 1) Es ist nothwendig, einen Zwischenraum von ohngefähr 2½ Zoll zwischen zwei Wellenarmen m und n (Fig. 457, Taf. LIV) zu lassen, welche beide an den Enden zweier Wellen stehen, die auf derselben Horizontallinie ihren Platz haben. Man findet diesen Zwischenraum in allen ähnlichen Fällen, als von d nach e, von y nach x. Um diesen Zwischenraum zu gewinnen, muß man nicht gleich die ersten beiden Wellen auf eine Horizontallinie setzen; denn auf diese Weise würde man nur 6''' Zwischenraum von einem Arm zum andern haben; man ist daher genöthiget, so zu verfahren, wie man in Fig. 457 sieht, wo die erste Welle rechts f d tiefer liegt, als die erste links a c. Eben so liegt die erste Welle rechts O Y tiefer, als die erste links g z. Der Grund, warum dieser Zwischenraum ausgespart werden muß, ist (Fig. 235, Taf. XXIV), weil an diese Stelle ein doppeltes Wellendöckchen o gesetzt werden muß, d. h. von ohngefähr 8''' Dicke, um die beiden Wellenstifte der Wellen P und Q aufzunehmen. Die Wellenarme sind mit r und s bezeichnet, zwischen welchen sich der eben besprochene Zwischenraum von 2½ Zoll oder 30 Lin. finden soll. Das Döckchen soll ohngefähr 8 Linien haben; es bleiben also noch an jeder äußern Seite der beiden Wellenarme 11 Linien Holz, was hinreichend ist,

damit die Welle nicht spalte, wenn das Aermchen eingetrieben wird. Der Wellenstift darf etwa 4 Lin. aus dem Holze hervorstehen.

§. 746. 2) Weil es gewöhnlich an hinreichender Höhe für die Wellatur fehlt, so muß der Platz möglichst gespart werden. Zu diesem Zwecke werden wenigstens zwei Wellen auf eine Linie gebracht, bisweilen aber drei, wohl gar vier in gewissen Fällen, wo die Lage der Windlade im Verhältniß zur senkrechten Lage der Claviatur es erlaubt. Indessen muß man auch bisweilen von dieser Regel abweichen, wie man ein Exempel davon in A B, Fig. 463, Taf. LV, sieht, wo zwei Linien auf einer Seite unbesetzt geblieben sind.

§. 747. 3) Ein wesentliches Erforderniß bei einer Wellatur ist, daß die Wellen sich nicht um ihre Achse biegen, wenn sie vermittelst der Tasten in Bewegung gesetzt werden, damit die Größe der Bewegung sich ohne Verminderung bis zum Ventil fortpflanze. Um dieses deutlicher zu machen, wird eine Welle A B, Fig. 458, Taf. LIV, von 12 Fuß Länge und 1 Zoll Durchmesser angenommen. Die Form des Querdurchschnitts soll jedoch achteckig sein; denn dieß ist die gewöhnliche und auch zweckmäßigste Form. Man hänge eine Abstracte a b in den Arm a, dergestalt, daß sie oben von dem Nagel b fest gehalten wird. Man hänge auf dieselbe Weise in den Arm c die Abstracte c d, an deren unterm Ende man das Gewicht d von 12 Unzen befestiget. Es ist wahrscheinlich, daß die Welle sich drehen wird und daß das Gewicht mit dem Arme c um einige Linien niederwärts gehen wird. Wenn sich aber ein solcher Fall an einer Wellatur finden sollte, so ist einleuchtend, daß die Tasten niedergedrückt werden können, ohne daß die Ventile aufgehen, oder wenn sie auch aufgehen, so hat die Ventilöffnung doch nicht die

Größe, welche sie haben würde, wenn keine Biegung der Wellen Statt fände. Daß dieses ein großer Fehler ist, bedarf keines weitern Beweises; er muß also jedenfalls verhütet werden. Dieses geschieht, indem die Wellen eine für ihre Länge hinreichende Dicke erhalten. Wellen von 5 bis 6 Fuß Länge müßten ohngefähr 1 Zoll im Durchmesser haben. Ist man genöthigt, sie länger zu machen, z. B., 7, 8 oder 9 Fuß, so giebt man ihnen ein wenig mehr Dicke, z. B., 13 Lin., wohl auch 14 bis 15 Lin., wenn sie 10 bis 12 Fuß lang gemacht werden müssen. Man wählt dazu ganz reines, geradjähriges Eichen- oder Kiefernholz. Um die 8 Kanten gleichförmig zu machen, sowohl an den Wellen, als auch an andern mechanischen Gliedern, hobelt man die Stücke erst quadratförmig. Es wird angenommen, daß A B C D Fig. 459, Taf. LIV, ein Stück einer Welle sei, welches quadratförmig gehobelt worden ist. Auf eine Seite dieses Stücks zeichnet man mit einem Gehrmaß die Linie E G. Man nimmt mit einem Zirkel die ganze Breite einer Seite E F und trägt sie von E an auf die Linie E G, so wird der zweite Schenkel des Zirkels den Punct H markiren. Nach dem Punct H wird nun das Streichmaß gestellt und mit demselben werden auf jeder Seite zwei Linien eingerissen. Hobelt man bis auf diese Linien die vier Ecken weg, so ist das Stück ein regelmäßiges Achteck geworden.

§. 748 4) Wenn die Wellen 9, 10 oder 12 Fuß Länge haben, so ist es rathsam, sie in zwei Längen zu theilen; denn Wellen von 9 bis 12 Fuß halten sich nicht lange gerade, und wenn sie sich nur ein wenig verziehen, so reiben sie sich an einander und verursachen dadurch Stockungen. In der Figur 457, Taf. LIV, sind die zu den Baßwindladen gehörigen Cancellen in zwei Theile getheilt und zugleich

so gestellt, daß eine Wellatur die andere in Bewegung setzt. OYXP ist ein Theil dieser Wellatur, welcher den andern Theil TSQR bewegt. Dasselbe findet auf der andern Seite Statt: YZVX ist ein Theil, welcher den andern JUWAo bewegt.

§. 749. 5) Es muß hierzu noch bemerkt werden, daß diese so eben besprochene Theilung langer Wellen auf ihre Stärke keinen Einfluß hat; diese muß vielmehr mit der Summe der beiden Wellenlängen in richtigem Verhältnisse bleiben; d. h., getheilte Wellen werden so stark gemacht, als wenn sie in ganzer Länge angewendet würden. Sie werden nämlich deßwegen stark gemacht, damit sie sich nicht bei'm Niederdrücken der Tasten um ihre Achse biegen. Wird nun eine lange Welle halbirt, so biegt sich jede Hälfte ein Wenig, beide aber so viel, als sich die ungetheilte Welle biegen würde. Z. B. eine Welle von 12 Fuß Länge und 1 Zoll Dicke, deren erstes Ende mit der Taste und das zweite mit dem Ventil in Verbindung gebracht ist, soll sich 4 Linien biegen, wobei die Biegung in der ganzen Länge gleichmäßig angenommen wird; so wird sich eine Hälfte davon 2 Linien, ein Viertheil 1 Linie und jeder Fuß $\frac{1}{3}$ Linie biegen. Wenn man also diese lange Welle in zwei gleiche Theile zerschnitt und zwei Wellaturen machte, wie für die Baßwindladen auf Tafel LIV, so würden sich beide zusammen verbundene Wellen 4 Linien biegen, gerade so, als wären sie ungetheilt geblieben.

§. 750. 6) In der Voraussetzung, daß eine Welle von 12 Fuß Länge und 1 Zoll Diameter, gebrochen oder nicht gebrochen, sich 4 Linien biegt, in Folge des Widerstandes, welchen die drückende Luft auf das Ventil ausübt, so scheint daraus zu folgen, daß, wenn die Welle viermal so stark gemacht würde, also 2 Linien zum Diameter erhielte, die Biegung

gänzlich verschwinden müßte. Allein dieser Schluß ist offenbar unrichtig; denn eine Biegung der Welle, mag sie auch noch so gering sein, findet in allen Fällen Statt. Setzen wir voraus, daß die fragliche Welle 12 Grade stark sei und das Ventil derselben 13 Grade Widerstand entgegensetze, so wird die Welle diesen Widerstand nicht überwinden, ohne sich zu biegen; aber 13¼ Grad würden hinreichend sein, um das Ventil ohne merklichen Verlust der Bewegung aufzuziehen. Es ist also stets der bessere Weg, sich an die Erfahrung zu halten und die richtige Stärke der Wellen nach ihrer Länge, nach der anzuwendenden Holzart, nach der Größe des Ventils und nach der Dichte der im Windkasten eingeschlossenen Luft zu suchen, wobei man sich vorerst an den §. 647 hält, dessen Inhalt erfahrungsmäßig begründet ist. Alles, was hier darüber gesagt worden ist, soll mehr zur Belehrung über diesen Gegenstand dienen. Vielleicht ist dies für Manchen schon zu viel; allein es haben sich bisweilen Arbeiter gefunden, welche die Tractur durch Brechung der Wellen verschlechterten, statt verbesserten, und diese sollten durch diesen §. enttäuscht werden. Denn ohne Verstärkung der Wellen verschwindet vorerst die Biegung derselben durch die Brechung nicht, wie oben bewiesen wurde; es gesellen sich vielmehr noch andere Uebelstände dazu, nämlich das Nachgeben der Wellenstifte, Wellenärmchen und Anhängedrähte; alle diese kleinen Biegungen machen den Fehler größer, als er an einer ungebrochenen Wellatur gewesen sein würde.

§. 751. **Zusatz.** Ein solcher Fall ereignete sich bei der Erbauung der hiesigen Stadtorgel, und zwar am dritten Clavier. Die Windladen zu diesem Clavier lagen seitwärts und wenig höher als die Claviaturen, auch war die Entfernung der Windladen von der Claviatur nicht sehr bedeutend, dagegen

die Höhe für das Wellbret gering; denn es mußte unter der Manualclaviatur angebracht werden. Die Wellatur stand nicht unmittelbar mit den Ventilen in Verbindung, sondern es waren noch zwei Reihen Winkel dazwischen, wodurch allerdings die Friction der Tractur etwas vermehrt wurde, dagegen waren die Ventile klein und die Luftdichte gering, der Widerstand also nicht groß. Demohngeachtet mußten die Tasten fast ganz niedergedrückt werden, ehe die Ventile aufgingen. Der Verfertiger übergab jedoch die Orgel mit diesem Fehler. Als er aber nach einem Jahre wieder kam, um die Orgel nochmals durchzugehen und zu verbessern, glaubte er auch für dieses Clavier etwas thun zu müssen, nahm daher die Wellatur heraus und theilte jede Welle in 2 Theile, welche vermittelst schräger Arme einander in Bewegung setzten. Als das Wellbret wieder eingesetzt war, zeigte sich zum großen Schrecken des Orgelbauers, daß nun die Tractur gar nicht mehr brauchbar war, denn wenn die Schrauben so gestellt wurden, daß die Ventile bei'm vollen Werke noch einigermaßen aufgingen, so blieben sie bei'm Anziehen einzelner Stimmen hängen oder offen stehen; wurden dagegen die Schrauben so gestellt, daß in diesem letztern Falle die Ventile bei'm Auslassen der Tasten wieder anschlossen, so gingen sie bei angezogenem vollen Werke gar nicht auf. In diesem Zustande blieb dieses Clavier, bis die ganze Orgel etwa 12 Jahre nachher durch Fr. Schulze in Paulinzelle reparirt wurde. Man sieht an diesem Beispiele aus der neuern Zeit, daß Don Bedos in dem vorigen §. nicht zu viel Worte gemacht hat

§. 752. 7) Weil die Wellen an einer Wellatur verschiedene Länge haben, so wählt man diejenigen, welche aus dem schwersten Holze gemacht wurden, zu den längsten. Denn je schwerer das Holz

ist, desto härter ist es, und je härter es ist, desto weniger wird es sich biegen. Mit einem Worte, man muß alle Vorsicht anwenden, damit die Wellatur diesem Fehler nicht unterworfen sei. Indessen verfalle man deßwegen nicht in das entgegengesetzte Extrem und mache die Wellen unnöthig dick; denn hierdurch werden sie unnöthig schwer, setzen dadurch dem ersten Angriffe auf der Taste ein größeres Hinderniß entgegen, d. h., sie sind schwerer in Bewegung zu bringen und vermehren noch überdies die Reibung der Wellenstifte. Eine leichte Wellatur befördert die Lebendigkeit und Präcision der Spielart, vorausgesetzt, daß sich die Wellen nicht biegen.

§. 753. Wenn die Wellatur im Großen auf einen Fußboden oder an eine Mauer, oder, noch besser, auf zusammengeheftete Breter aufgezeichnet worden ist, wie man im Kleinen in der Fig. 457, Tafel **LIV**, an den einfachen Linien sieht; so wird es, um Verwirrung wegen der doppelten Wellatur zu vermeiden, gut sein, die zum Hauptwerk gehörigen Wellen von denen zur Bombarde gehörigen durch verschiedenfarbige Kreidestriche zu unterscheiden, sammt den Abstracten, welche mit der oder jener Wellatur in Verbindung stehen. Auf jede Horizontallinie, welche man hinreichend verlängert, wird an das äusserste Ende ein Punct gemacht, 15 bis 18 Linien von dem entfernt, welcher den Wellenarm anzeigt, um den Ort für das Wellendöckchen anzuzeigen. Diese Zugabe von 15 bis 18 Linien wird vermittelst eines Zirkels aufgetragen. Man bezeichnet auch die Orte, wo doppelte Wellendöckchen nothwendig sind. Diese letztern Puncte kommen in die Mitte zwischen zwei Wellenarme.

§. 754. Wenn eine Wellatur sehr groß ist, wie die hier in Rede stehende, oder selbst, wenn sie nur mäßig groß ist, so ist es verläßlicher, statt des

Wellbretes einen Wellenrahmen zu machen, wie man dies in der Fig. 457, Taf. LIV, an den punctirten Linien bemerken kann, welche 15 Stücke von 1 Zoll Dicke und 5 Zoll Breite vorstellen. Diese Stücke werden ineinander gezapft und so gestellt, daß die Wellendöckchen in dieselben eingebohrt und eingeleimt werden können. Ein solcher Wellenrahmen ist vom Wechsel der Witterung viel weniger abhängig, als wenn bloß Breter zusammengeleimt werden; selbst wenn starke Leisten auf der Rückseite eingeschoben werden. Wellenbreter sind nur für kleine Wellaturen passend. Uebrigens könnte es auch noch möglich sein, daß ein so großes Wellbret im Ganzen gar nicht in das Gehäuse zu bringen wäre. Man darf auch nicht vergessen, bei'm Zeichnen der Wellatur den Platz auszusparen, wo die oberen Querstücke eingelassen werden müssen, in welchen sich die obern Zapfen der Registerwellen bewegen sollen. Man sieht diese beiden Stücke auf der Tafel XXVIII und XXIX, wo sie mit 15 und 16 bezeichnet sind. Eins dieser Stücke trifft gewöhnlich in die Wellatur hinein; man muß daher Sorge tragen, für die darüber befindlichen Ventile die Wellen ebenfalls über das Querstück zu legen, weil dieses außerdem durchbohrt werden muß, um den Wellenarm mit dem Ventil in Verbindung zu bringen. Diese beiden Plätze für die beiden Querstücke auf dem Wellbrete auszusparen, erfordert bisweilen die Verlegung mancher Wellen. Auf der Figur 457 ist jedoch hierauf keine Rücksicht genommen worden, weil diese Zeichnung einer Wellatur für keine besondere Orgel bestimmt ist und daher auch die Orte der beiden Querstücke nicht bestimmt werden konnten.

§. 755. Die Wellendöckchen müssen von hartem, glattem Holze gemacht werden, was sich reinlich und glatt bohren läßt, z. E. von wildem Birnbaumholz oder auch von Ahorn. Eichenholz darf hierzu

nicht verwendet werden, weil es das Metall mit der Zeit rostig macht. Die einfachen Döckchen werden 3 oder 4 Linien dick gemacht und 2 Linien weniger breit, als die Wellen dick sind. Man sieht ihre Form in halber Größe bei N, Fig. 236, Taf. XXIV, Um die Zapfen i gleichförmig zu haben, bohrt man ein Loch in ein hartes Bretchen von passender Größe. Man giebt ihm gewöhnlich zum Diameter die ganze Dicke der einfachen Döckchen. In dieses Loch werden alle Zapfen eingepaßt. Durch jedes Döckchen wird ein kleines Loch gebohrt. Man sieht dieses Loch bei h, und um alle Löcher der Art gleichförmig zu haben, so werden sie mit dem Zirkel vorgestochen. Die Doppeldöckchen werden wie die einfachen gemacht, aber 8 Linien dick. Die Löcher für die Wellenstifte müssen genau senkrecht durchgebohrt werden. Ohne diese Vorsicht haben die Stifte keinen freien Spielraum.

§. 756. Es giebt Orgelbauer, welche die Löcher der Wellenstifte brennen. Diese Methode ist nicht zu tadeln. Wenn das Loch gebohrt wird, so drängt der Bohrer die Holzfasern zum Theil nur auf die Seite, schneidet also das Loch nicht reinlich aus. Mit der Zeit quellen diese Holzfasern etwas auf, verengen das Loch und hindern dadurch die Bewegung des Stiftes; wenn aber die Löcher ausgebrannt werden, so verschwinden die auf die Seite gedrängten Holzfasern gänzlich, das Loch wird reinlich und gewährt dem Stifte bei jedem Wechsel der Witterung freien Spielraum.

§. 757. Obgleich in dem §. 601 angezeigt worden ist, auf welche Art feine Bohrspitzen zu machen sind, um kleine Löcher zu bohren, so wird es doch nicht überflüssig sein, hier noch ein Instrument zu beschreiben, welches zwar schon längst im Gebrauch, demohngeachtet aber doch manchen Arbeitern

nicht genau genug bekannt sein dürfte. Es dient eben sowohl, kleine Löcher in Holz, als in Metall zu bohren. Es ist in seiner ganzen Größe durch Figur 688, Tafel LXXIV, vorgestellt und detaillirt. Es ist ein Spindelbohrer. Der Fuß C des Werkzeuges wird in einen Schraubstock gefaßt, oder durch ein Loch in den Werktisch gesteckt und mit der Schraube D festgeschraubt. Der Arm A hat ein conisches Loch, in welchem sich die Spindel EF bewegt. Diese hat vorn bei F ein viereckiges oder auch ein dreieckiges Loch, in welches der Bohrer GF eingesetzt und durch die Schraube H festgehalten wird. Die Spindel steckt in einer kleinen Welle IE. Der zweite Arm B hat ein Loch, welches als Schraubenmutter geschnitten ist, um die Schraube K aufzunehmen, welche durch die Gegenschraubenmutter B gehalten wird. Diese Schraube K hat eine Spitze, welche in dem Schwanze E der Spindel EF sitzt. Man zieht diese Schraube nur so weit an, daß die Spindel sich noch leicht drehen kann, ohne zu schlottern. Beide Stellen, wo die Spindel gefaßt ist, müssen fleißig geölt werden. Bei'm Gebrauche bedient man sich eines Bogens, dessen Seite um die Welle herumgeht. ab stellt die Spindel geometrisch vor; d ist der conische Theil, welcher sich in dem conischen Loche des Armes A dreht; ae ist der viereckige Theil, über welchen die Welle k geschoben ist; c ist die Schraube zum Festhalten des Bohrers; gi ist die Schraube mit der Spitze, an welcher der hintere Theil der Spindel läuft. Diese Schraube wird festgehalten durch Anschrauben der Gegenschraubenmutter h oder f. Der Bohrer ist bei l vorgestellt, wo er seine breite Seite zeigt. Bei n sieht man seine Dicke. Solcher Bohrer macht man sich von allen brauchbaren Größen. m ist eine Fraise, um gebohrte Löcher auszureiben, wenn es nöthig ist.

§. 758. Manche Orgelbauer ziehen es vor, die Wellendöckchen von Messing zu machen. Auf diese Art kann eine sehr leicht bewegliche Wellatur und noch dazu mit weniger Mühe hergestellt werden, auch wird dieselbe wohl nicht dadurch vertheuert. Man kann die Form eines Messingdöckchens bei m, Fig. 236, Taf. XXIV, in halber Größe sehen. Sie können auf zweierlei Art gemacht werden.

Die erste ist: man nimmt eine Messingtafel von 1 Linie Dicke, schneidet dieselbe mit der Scheere oder Metallsäge in so breite Streifen, als die Döckchen Breite haben sollen, macht ein Döckchen als Modell und schneidet darnach die Streifen in gleich lange Stücke, spannt mehre dieser Stücke (stets mit dem Modell) in den Schraubestock, feilt sie bis auf das Modell ab und bohrt das Loch für den Wellenstift in alle zugleich.

Die zweite Art ist förderlicher. Man macht, z. E., 12 Döckchen von Zinn, eine gute Linie dick. Um diese Modelle von Zinn zu gießen, macht man eine Form in weichem Stein (Schiefer oder dergleichen), wobei darauf zu sehen ist, daß das Döckchen nach dem Zapfen zu etwas dicker wird. In dieser Form gießt man 12 Stück von weichem Zinn, welche nach dem Erkalten glatt geputzt und gebohrt werden. Man wird sich erinnern, daß die hölzernen Doppeldöckchen 8 Linien dick sein müssen. Von Messing erhalten dieselben die nämliche Dicke, wie die einfachen, also ohngefähr 1 Linie, der einzige Unterschied besteht (nach der Praxis mancher Orgelbauer) in der Breite. Die Doppeldöckchen werden um 1 Linie breiter gemacht, als die einfachen, und erhalten 2 Löcher, wie man in der Fig 467 der Tafel LV, sieht. Die beiden Löcher dienen zur Aufnahme der beiden Wellenstifte der auf derselben Linie befindlichen Wellen. Besser ist es aber, zwei einfache Döckchen in der Ent-

fernung von 6 Linien zu setzen, weil in diesem Falle die Wellenstifte, wie bei Anwendung der Holzdöckchen, 3 bis 4 Linien Länge haben können, anstatt daß bei der Anwendung der Döckchen mit 2 Löchern die Wellenstifte nur 1 Linie lang hervorstehen dürfen.

§. 759. Es ist noch zu bemerken, daß die der Bombarde gehörigen Wellendöckchen länger gemacht werden müssen, als die zum Hauptwerke gehörigen. Man sehe die Fig. 464, Tafel LV, welche im geometrischen Profil und in halber Größe ein Stück dieser großen Wellatur vorstellt. CD, AB, VX sind die zu den Rohrwerken bestimmten Döckchen. QR, ST gehören zum Hauptwerk. I und H sind die von der Seite gesehenen Wellen. K, L sind eiserne Wellenarme. FG und ECD sind messingene Döckchen, deren Zapfen F und E in den Wellenrahmen MN eingetrieben werden. Die eingeleimten Zapfen der hölzernen Döckchen sind mit O und P markirt. Man wird sich leicht durch die Ansicht der Figur belehren können, wie alle diese Stücke angebracht werden müssen.

§. 760. Wenn die Döckchen fertig sind, so werdin die Löcher für dieselben in den Wellenrahmen gebohrt und die hölzernen Döckchen eingeleimt, ausgenommen an den Stellen, wo Rahmenstücke ineinander gefügt sind, an diesen Orten werden sie bloß eingeschlagen. Wenn die Döckchen von Messing gemacht sind, so werden sie an ihren Plätzen eingeschlagen und auf der Rückseite des Rahmens umgeschlagen oder vernietet. An den Orten, wo Zusammenfügungen Statt finden, werden sie jedoch bloß eingeschlagen, aber nicht umgebogen. Man giebt den Wellen ihre erforderliche Länge, so daß sie, an ihren Platz gebracht, ohngefähr eine halbe Linie Spielraum haben, demnach $\frac{1}{4}$ Linie an jeder Seite. Man bezeichnet ferner auf jeder Welle den Ort, wo der Wellen-

arm eingebohrt werden muß, und rundet die beiden Enden mit einer Feile etwas ab, um die Reibung derselben gegen das Döckchen zu vermindern. Endlich wird der Mittelpunct der Welle durch ein Kreuz markirt.

§. 761. Um eiserne Wellenarme zu machen, nimmt man Draht, dessen Dicke die Fig. 461, Tafel LIV, angiebt, schneidet denselben in Stücke von 3 Zoll Länge, macht diese glühend und schlägt das eine Ende breit. Nach dem Erkalten wird dieses Ende rund gefeilt, wie es die Figur zeigt. Man macht nun das kleine Loch mit einem Durchschläger, indem das abgerundete Ende auf einen etwas geöffneten Schraubestock gehalten wird. Nachdem an der entgegengesetzten Seite die Späne weggefeilt worden sind, wird der Durchschläger von dieser Seite eingetrieben, damit die scharfe Kante verschwinde und das Loch schön rund werde. Die Größe des Loches wird durch die Dicke des Anhängedrahtes bestimmt, weil dieser freien Spielraum in dem Loche des Wellenarmes haben muß, ohne zu schlottern.

§. 762. Es giebt drei Arten, die Wellenarme in die Wellen zu befestigen. Die erste ist, den Draht verjüngt wie einen Nagel zu feilen, ein kleines Loch in die Welle zu bohren und das Aermchen hineinzuschlagen. Es kann selbst einige Linien hervorstehen, welche nachher umgeschlagen werden. Für diesen Fall müssen aber die Drahtstücke etwas länger geschnitten werden. Die Spitze kann entweder heiß geschmiedet oder kalt gefeilt werden.

Die zweite Art ist, an das Ende des Aermchens ein Schraubengewinde zu feilen, wozu ein etwas engeres Loch in die Welle gebohrt und das Aermchen mit Hülfe einer Zange oder eines Feilklobens fest eingeschraubt wird.

Die dritte Art, welche die vorzüglichere zu sein scheint, besteht darin, an der einzuschlagenden Seite weiter nichts zu machen, als das Ende etwas abzurunden und ein passendes Loch in die Welle zu bohren, wohinein das Aermchen mit leichten Hammerschlägen getrieben wird. Man läßt es ohngefähr eine Linie über das Holz hinausstehen, faßt das Aermchen im Schraubstock und zwar hart am Holze, und nietet an das hervorstehende Ende einen Kopf, welcher im Holze festsitzt und das Drehen oder Herausgehen des Aermchens verhindert.

Die Aermchen werden so eingesetzt, daß die platten Enden in einerlei Richtung, nämlich stets senkrecht, stehen. Man vergesse nicht, bei'm Bohren und Einschlagen oder Einschrauben der Aermchen, die Welle in den Schraubestock zu klemmen; ohne diese Vorsicht würden viele Wellen spalten. Bei'm Einschlagen oder Einschrauben ist darauf zu sehen, daß die Aermchen alle gleichweit hervorstehen, etwa 2 Zoll. Es ist leicht einzusehen, daß mit der zunehmenden Länge der Aermchen sich die Reibung der Wellenstifte vermindert. Dieser Vortheil kann aber nach Umständen durch andere Nachtheile aufgehoben werden. Vorerst müssen nämlich die Aermchen mit der Länge auch an Dicke zunehmen, wodurch sie schwerer werden; dann befördern auch lange Aermchen das Biegen der Wellen mehr, als kürzere. Hieraus folgt, daß bei längeren Aermchen auch die Wellen stärker gemacht werden müssen.

§. 763. Wenn alle Aermchen eingesetzt sind, so wird an einem Ende der Welle ein Stift so eingeschlagen, daß er ohngefähr 3 Linien hervorsteht. Diese Stifte haben zweierlei Länge. Der kürzere wird zuerst eingeschlagen, der längere aber erst, wenn die Welle an ihren Ort gebracht wird. Dieser letztere muß ein Wenig aus dem Döckchen hervorragen,

damit er im Nothfalle wieder herausgezogen werden kann. Ehe die Stifte eingeschlagen werden, wird das Loch dazu mit einem Spitzbohrer oder einer Ahle gemacht, welche man fest in der Hand hält und mit der andern die Welle dreht, damit der Bohrer genau in der Richtung der Wellenlänge eindringe. Die Dicke der Stifte kann ohngefähr ¾ Linie betragen, damit sie sich nicht biegen. Wenn die Wellatur nicht sehr groß ist und aus zusammengeleimten Bretern (aus einem Wellbrete) besteht, so können alle Wellen darauf befestigt werden, ehe die Wellatur in das Gehäuse gebracht wird. Jede Welle muß einzeln untersucht werden, ob sie sich leicht drehen läßt, besonders, ob keine sich an ihrer Nachbarin reibt. Wenn aber ein Wellenrahmen gemacht worden ist, wie der auf Tafel LIV gezeichnete, so werden die Wellen nicht eher an ihren Ort befestigt, bis der Rahmen im Innern der Orgel zusammengeleimt worden ist und die noch fehlenden Döckchen auf den Zusammenfügungen der Rahmenstücke eingeleimt worden sind. Hierauf wird der Rahmen an seinem Platze befestigt, die Wellen werden mit dem kurzen Stifte in das Doppeldöckchen eingesetzt und auf der andern Seite wird der lange Stift durch das einfache Döckchen eingeschlagen.

§. 764. Was die in dem §. 314 beschriebene eiserne Wellatur anlangt, so ist die beste Constructionsmethode, die Wellenärmchen an beiden Enden der eisernen Stange einzubohren und einzurichten. Man sehe Fig. 223 der Tafel XXXII. Die Löcher können auf zweierlei Art gemacht werden. Die erste ist, sie heiß zu machen; allein bei dieser Art wird die Arbeit nicht dauerhaft und auch nicht reinlich. Viel besser ist es in jeder Rücksicht, die Wellen zu durchbohren und die kleinen Aermchen einzunieten. An beiden Enden der Welle werden Zapfen angefeilt und

glatt polirt. Sollten die eisernen Wellen stark sein, so können auch an beiden Enden Löcher gebohrt werden, in welche die Stifte eingetrieben werden. Diese Arten Wellaturen gehen sehr gut, wenn sie mit Sorgfalt gemacht worden sind. Sie gewähren besonders in den Fällen einen großen Vortheil, wenn der Raum zu klein ist, um eine hinlänglich starke hölzerne Wellatur anzubringen. Die Fig. 222 der Tafel **XXXII** zeigt eine andere sehr gebräuchliche Art, eiserne Wellaturen zu machen. Es werden nämlich die Wellen an beiden Enden rechtwinkelig umgebogen, um die Aermchen zu formiren. Diese Wellen bewegen sich an ihrem Platze in zwei Döckchen, welche die Welle umfassen und in das Wellbret eingeschlagen werden. Man sieht sogleich, daß diese Methode weniger gut ist, als die vorige, weil sie eine viel größere Reibung verursacht.

§. 765. Obgleich alles bisher Gesagte sich nur auf solche Wellaturen bezieht, welche sich über der Claviatur befinden und also von derselben gezogen werden, so ist doch die Anwendung davon leicht auf die Druckwerke (Wellaturen unter der Claviatur) zu machen. Die ersten Wellenarme, z. E., müssen ihre breite Seite der Claviatur zukehren, weil die Stecherschrauben durch die Löcher der Aermchen gehen müssen. Es giebt Wellaturen, welche zugleich Zug- und Druckwerke sind. Man sehe die Fig. 460 der Tafel **LIV**, wovon die genaue Erklärung noch späterhin folgt. An einer solchen Wellatur befindet sich eine Abstracte an dem einen Wellenarme und ein Stecher an dem andern; beide Wellenarme sind aber an den entgegengesetzten Seiten der Welle eingebohrt und machen daher auch entgegengesetzte Bewegungen; nämlich wenn einer durch die Abstracte abwärts gezogen wird, so geht der andere mit dem Stecher aufwärts. Die Figur 220 der Tafel **XXI** zeigt ein

Druckwerk, welches zu einer gewöhnlichen Positifwindlade passend ist. Es war wohl nicht nöthig, davon eine größere und mehr detaillirte Zeichnung zu geben, weil, bei wohl verstandener Construction der auf Tafel LIV und LV befindlichen, es leicht sein wird, alle andern Arten zu verfertigen. Wenn von der Anordnung und Zusammensetzung aller Orgeltheile die Rede sein wird, dann werden auch noch die nöthigen Anleitungen gegeben werden, eine Tractur anzulegen und in allen Theilen auszuführen.

Verfertigung der Abstracten.

§. 766. Das passendste Holz zu den Abstracten ist Fichten- oder Tannenholz. Die dazu gewählten Breter müssen geradfaserig und ohne Aeste sein. Auch solche Stellen, in deren Nähe Aeste waren, sind zu Abstracten untauglich. Die ausgearbeiteten Abstracten können 3 Linien Breite und 1 Linie Dicke haben. Solche, welche eine horizontale Lage haben sollen, werden etwas breiter gemacht, als die senkrechten. Man hobelt die ersten Breter, welche von einem Blocke geschnitten werden (die Schwartenbreter) auf beiden Seiten glatt und eine der beiden Kanten mit dem Fügehobel gerade, theilt dann mit dem Streichmaße das Bret in so viele Theile ab, als es Abstracten geben kann, schneidet dieselben mit der Säge ab und hobelt die breiten Seiten glatt. Damit die Abstracten gleiche Dicke bekommen, so werden auf beiden Seiten der Hobelbahn Leisten von der Dicke der Abstracten angeheftet und man hobelt alsdann jede Abstracte so lange, als der Hobel greift.

§. 767. Wenn die Abstracten nicht lang genug ausfallen, so können zwei zusammengeleimt werden, wenn man ihre Enden vorher schräg abgehobelt hat, so daß beide Enden keilförmig geworden sind. Der

Sicherheit wegen können die geleimten Enden noch mit Zwirn oder Flachs umwickelt werden. Wenn der Leim trocken ist, so wird die geleimte Stelle sanft behobelt und zugleich der Flachs wieder abgeputzt.

§. 768. Wenn die Abstracten sehr lang sind, so müssen sie in mäßigen Entfernungen in Scheiden oder Rechen gehen. Man nimmt hierzu schwache Leisten von hartem, feinem Holze und macht so viel Einschnitte, als Abstracten vorhanden sind. Wenn die Leiste an ihren Ort befestigt und die Abstracten in die Einschnitte gebracht worden sind, so werden dieselben durch eine zweite an die vorige geschraubte Leiste geschlossen. Hierbei ist noch zu beobachten, daß die scharfen Kanten mit einer Feile vorher etwas abgerundet werden, damit die Friction möglichst vermindert werde. Noch zweckmäßiger verfährt man in dieser Beziehung, wenn statt der Einschnitte Stifte von glattem Messingdraht in die Leiste geschlagen werden und dann weiter auf die schon angegebene Weise verfahren wird.

§. 769. Die Rechen oder Scheiden lassen sich jedoch gänzlich vermeiden, wenn die Abstracten nur von gewöhnlicher Länge gemacht, aber in mehren Abtheilungen angehängt werden. Zu diesem Zwecke werden ein oder auch zwei kurze Wippenreiben auf dem Wege, den die Abstracten in gerader Richtung zu machen haben, befestigt.

Die horizontal gehenden Abstracten müssen ebenfalls unterstützt werden, damit sie sich nicht biegen, weil dieser Fehler nachtheilig auf die Präcision des Spiels einwirken würde. Es kann auf eine ähnliche Art geschehen, wie so eben für verticalgehende gezeigt wurde, wobei die Abstractenabtheilungen nicht länger genommen werden, als ihr eigenes Gewicht zuläßt. Man kann aber auch den Abstracten die ganze Länge ihres geraden Weges zur Windlade geben und

sie in angemessenen Entfernungen an seidene, schwache Schnuren hängen, deren Enden an eine darüber angebrachte Leiste befestigt werden. Die Leiste wird über den Abstracten vorher senkrecht durchbohrt und die durchgesteckten Schnüre werden, nachdem die Abstracte ihre horizontale Richtung erlangt hat, mit einem Pflöckchen festgehalten. Zur Befestigung der Schnur an der Abstracte kann eine kleine Drahtöhse in die obere Kante derselben eingeschraubt werden, oder man macht auf der Seite der Abstracte ein Loch, zieht die Schnur durch und macht oben eine Schlinge.

§. 770. Um die Abstracten regelmäßig mit ihren Anhängedrähten zu versehen, verfährt man auf folgende Art:

Man nimmt ein eisernes Plättchen, 7 Zoll 5 Linien lang, 1 Zoll 10 Linien breit und 9 Linien dick, und umwickelt dasselbe so fest, als möglich, mit Messingdraht von Nr. 8. Zu diesem Zwecke befestigt man das eine Ende an einen Haken oder klemmt es in einen Schraubestock, biegt das andere Ende um das Plättchen und dreht dasselbe, den Draht dabei stark spannend, herum, bis der Draht aufgewickelt ist.

Zwei Linien von einem der Ränder der breiten Seite zieht man eine Linie über den Draht und setzt auf dieselbe einen Meißel, um den Draht etwa bis zur Hälfte längs der ganzen Linie durchzuschlagen. Dasselbe geschieht auf der andern Seite; aber hier wird der Draht ganz durchgeschlagen. Hierdurch erhält man eben so viel längliche Vierecke, als Windungen auf dem Eisenstücke waren. Sie sind bei a, Fig. 413, Tafel XLV, gänzlich getrennt und bei b nur zur Hälfte getrennt vorgestellt. Es ist aber leicht, den Draht hier ebenfalls gänzlich zu trennen. Hierdurch erhält man Stücke wie bei Fig. 414, Tafel XLV.

Man schrägt die Abstracte ohngefähr 5 Linien ab, macht zwei Löcher, das erste 9 Linien vom Ende und das zweite 11 Linien von dem ersten. In beide Löcher steckt man ein Stück des gebogenen Drahtes, wie man an der Figur 415 sieht, und drängt den Theil c gegen die Abstracte. Man biegt nun den Theil a nach dem Ende der Abstracte zu und das Ende b in derselben Richtung, drückt auch das letztere ein Wenig in das Holz ein und krümmt endlich den obern Theil, wie man an der Figur 416 sieht.

Der Wellenarm kommt, wie man sieht, zwischen den gebogenen Theil des Drahtes und der Abstracte zu stehen und verhindert auf diese Weise das Umdrehen der Abstracte.

Stellung der Claviere.

§. 771. Um mit Leichtigkeit die Tasten bei gleicher Höhe erhalten zu können, wird an das untere Ende der Abstracte, Fig. 448, Tafel **XXXIX**, ein Draht a befestigt, welcher in einem Ringe endigt, in welchem die von der Taste ausgehende Schraube b durch eine Ledermutter c gehalten wird. Statt des Drahtringes kann auch ein Stückchen Leder (Schückelchen genannt) an die Abstracte eingeleimt werden, wie man bei Fig. 238, Taf. **XXIV**, sieht.

Versuche, den Druck des Windes auf die Ventile für die Spielart unschädlich zu machen.

§. 772. Der Luftdruck auf die Ventile ist die Ursache der harten Spielart, welche den Orgeln eigen ist. Er wird um so größer und empfindlicher für die Finger, je größer die Ventile gemacht werden oder auch je mehr Ventile mit einer Taste ver-

bunden werden müssen. Dieser Druck, der an der Claviatur als Widerstand oder Gegendruck anzusehen ist, wirkt aber nur bei'm Angriff der Taste oder im ersten Moment des Niedergehens derselben. Sobald Luft in die Cancelle strömt, ist der Unterschied beider Dichten im Windkasten und in der Cancelle aufgehoben und damit zugleich auch der Druck auf das Ventil. Die Taste hat alsdann nur noch die Kraft der Feder und die etwaige Reibung der mechanischen Glieder zu überwinden. Hieraus folgt, daß alle Glieder so gestellt sein müssen, daß sie den ersten Moment des Angriffs begünstigen, d. h., die Richtung der Kräfte von einem Gliede auf das andere muß stets rechtwinkelig sein. Auch liegt es in der Sache, daß die Reibungen auf jede Weise verhütet oder wenigstens so weit, als möglich, vermindert werden müssen. Indessen reichen beide Hülfsmittel nur für kleinere Werke aus. Große Werke müssen durch andere Hülfsmittel von dieser Unbequemlichkeit befreit werden.

§. 773. Weil, wie gesagt, die Größe des Luftdruckes von der Größe der Ventilfläche abhängt, welche an der Windlade anliegt und daher aufgehoben wird, wenn eine gleich dichte Luftmasse auf die andere (innere) Seite des Ventils drückt (von der Cancelle aus), so ist man auf den Gedanken gekommen, auf das große Ventil ein kleines zu legen und dieses zuvor durch die Tractur öffnen zu lassen. Hierdurch mußte allerdings ein Theil des Luftdruckes auf das große Ventil unwirksam gemacht werden; denn es füllte sich bei'm Oeffnen des kleinen Ventils die Cancelle mit Luft von wenig geringerer Dichte, als die Luft im Windkasten hatte. Eine solche Einrichtung wirkt jedoch um so nachtheiliger auf die Ansprache der Pfeifen, je mehr Register gezogen worden sind, weil die zuerst durch das kleine Ventil drin-

gende Luft in der Cancelle nicht den erforderlichen Grad der Dichte erlangt und daher eine matte Ansprache der Pfeifen bewirkt, die zwar sogleich verschwindet, wenn das große Ventil aufgeht, aber demohngeachtet für das Ohr merklich werden kann, wenn beide Ventile in der Größe sehr von einander verschieden sind.

§. 774. Andere haben zu demselben Zwecke zwei Cancellen für jeden Ton nebeneinander gelegt und haben dieselben durch zwei Ventile, nämlich durch ein kleines und ein großes, verschlossen. Jede Welle bekommt zwei Arme, von welchen der eine zuerst das kleine Ventil öffnet und die gepreßte Luft in die Cancelle strömen läßt. Zwischen beiden Cancellen findet aber eine Communication Statt, so daß der Wind sogleich die zweite mit verdichteter Luft anfüllt und das Aufgehen des großen Ventils erleichtert. Man sieht, daß diese Methode die Vortheile und Nachtheile der in dem vorigen §. beschriebenen hat; daher ist weiter keine Erklärung darüber nöthig. Nur eins soll noch bemerkt werden, nämlich: es geht aus beiden Einrichtungen hervor, daß es vortheilhaft ist, in allen Fällen, welche zwei Ventile von der gewöhnlichen Größe verlangen, um die erforderliche Luftquantität in die Cancelle zu bringen, die Tractur nur an ein Ventil zu hängen und das andere vermittelst einer Schraube so locker zu stellen, daß es etwas später aufgeht. In diesem Falle öffnen sich beide Ventile so geschwinde nach einander, daß der für das Pfeifwerk schädliche Moment des anfänglich schwächeren Windes unmerklich wird. Die Erfahrung hat diese Art anzuhängen als vortheilhaft bewährt.

Es sind auch gebrochene Ventile versucht worden, deren Vordertheile sich zuerst öffnen, um die

Luft einströmen zu lassen; die Wirkung ist wie bei den vorhergehenden Arten.

§. 775. Vortheilhafter sind in dieser Beziehung die von M. Barker erfundenen Doppelventile. Man sieht den Durchschnitt davon in der Figur 418, Tafel XLVI. a b c d ist das große Ventil von Vorn gesehen. Es hat eine länglich viereckige Oeffnung e, welche das kleine Ventil f bedeckt, an welchem die Oehse für die Tractur befestigt ist. Um die drei Seiten desselben geht eine Art Steigbügel g g h, dessen Seiten g g fest in das große Ventil eingestochen sind. Wenn das kleine Ventil geöffnet wird, so stützt es sich auf die untere Seite h des Steigbügels und öffnet dadurch das große Ventil so weit, als es der Tastenfall zuläßt.

Es ist fast überflüssig, zu sagen, daß das kleine Ventil vermittelst eines Lederschwanzes an das große und dieses auf dieselbe Art an die Windlade geleimt ist. Wer gesonnen sein sollte, diese Idee auszuführen, vergesse nicht: 1) daß das Ventil f nicht zu klein sein darf, damit die anfängliche Luftdichte in der Cancelle bei'm Oeffnen dieses Ventils nicht zu sehr von der nachherigen richtigen abweiche, wenn das große Ventil aufgeht, und 2) daß zwischen dem Oeffnen beider Ventile nur ein unmerklicher Moment sein darf.

§. 776. Um ein ähnliches Resultat zu erhalten, hat man Hebel angewendet, welche sich zuerst nach einander und dann gleichzeitig bewegen. Die Figur 424, Taf. XLVI, zeigt einen solchen etwas complicirten Mechanismus. Wenn die Abstracte a von der Taste gezogen wird, so drückt die Schraubenmutter b den Hebel c nieder, welcher vermittelst der Schraubenmutter d das Ventil e so weit aufzieht, daß eine kleine Quantität Wind einströmen kann. Wenn auf diese Weise der erste Widerstand

überwunden ist, so drückt die Schraubenmutter f den Hebel g nieder, wodurch der zweite Hebel h bei i ebenfalls niedergeht und vermittelst der Schraubenmutter i das Ventil weiter aufzieht. Man begreift, daß der Anhängedraht in dem Hebel c bei d so viel Spielraum haben muß, daß er sich ungehindert auf- und niederbewegen kann.

§. 777. Die natürlichste Art, den Luftdruck auf das Ventil unschädlich zu machen, besteht darin, diesen selbst als Gegendruck zu benutzen. Zu diesem Zwecke macht man zwei Ventile, Fig. 350, Tafel **XXXIX**, für jeden Ton, ein kleineres und ein größeres, läßt das letztere wie gewöhnlich aufgehen, das erstere aber sich in das Innere der Cancelle öffnen. Die Größe der beiden Ventile wird so eingerichtet, daß das kleinere etwa die Hälfte der Fläche des großen hat; denn ein Uebergewicht muß der Wind wegen der Präcision der Ansprache, welche keine allmählige Oeffnung der Ventile gestattet, behalten. Beide Ventile können also gleich lang gemacht werden, das kleinere erhält aber nur die Hälfte der Breite des großen. Das große Ventil n wird, wie gewöhnlich, an die Windlade vermittelst eines Lederschwanzes geleimt, die Federn müssen jedoch etwas seitwärts und nach dem Windkastenspunde zu so gestellt werden, wie in dem §. 481 angegeben wurde; auch muß das obere knieförmig gebogene Ende a derselben so viel seitwärts gebogen werden, daß der Anhängedraht b neben der Feder vorbei kann. Das zweite Ventil c öffnet sich aufwärts in die Cancelle. Es wird auf einen kleinen Rahmen d gelegt und auf die bekannte Art befestigt. Der Rahmen wird oben beledert und an die Windlade angeschraubt. An dem Ventil c ist eine Drahtöhse e, von welcher ein Anhängedraht an den Hebel f geht. Dieser ruht in einem gabelförmigen Einschnitt der kleinen Säule g, welche in die

Windlade oder in eine besonders dazu aufgeleimte Leiste befestigt wird. Bei b sieht man eine Schraube, mit welcher das Ventil c so gestellt wird, daß beide Ventile winddicht schließen. Man begreift leicht, daß das Contraventil c den Luftdruck auf das Ventil a in demselben Verhältnisse aufhebt und compensirt, in welchem die beiden aufliegenden Flächen zu einander stehen. Weil überhaupt solche Hülfsmittel nicht eher angewendet werden, als bis die Windladen mit vielen und großen Stimmen besetzt sind und in diesen Fällen die Cancellen ohnehin etwas breiter, als gewöhnlich, gemacht werden müssen, so kann diese Idee ohne eine besondere Vergrößerung der Windlade ausgeführt werden.

Unter den erfundenen Hülfsmitteln, die Spielart zu erleichtern, soll noch das von M. Hill in der Orgel zu Birmingham angewendete und die Ventile (isopneumes) des Herrn Orelle angeführt werden.

Beschreibung der Ventile der Orgel zu Birmingham.

§. 778. Wenn die Ventile von der Oeffnung nicht abgezogen, sondern nur auf die Seite geschoben werden, so ist begreiflich nur noch die Friction zu überwinden, welche die auf das Ventil drückende Luft verursacht. Es würde jedoch bei einer solchen Bewegung des Ventils der Luft nur allmählig der Eintritt in die Cancelle gestattet und dann würde auch die Belederung desselben bald schadhaft werden, nicht zu gedenken, daß sich stets kleine Fäserchen ablösen und mit dem Winde in die Pfeifen strömen würden. Um diese Nachtheile zu umgehen, hat man Arme an die Ventile befestigt, durch welche sie schräg von der Windlade abgezogen werden. Es geschieht dies auf folgende Art:

Unter der Windlade, deren untere Seite durch die Linie a b, Fig. 419, Taf. XLVI, vorgestellt wird, wird eine Erhöhung c, so breit als das Ventil, befestigt. In diese wird eine Oeffnung gemacht, welche mit der Cancelle communicirt und welche durch die punctirten Linien c d bezeichnet worden ist. Das Ventil e, welches die Erhöhung bedeckt, wird daran durch vier Arme gehalten, von welchen nur die beiden f und g sichtbar sind; die beiden andern sich aber an der entgegengesetzten Seite finden. Um die Richtung des Zugwerks zur Oeffnung des Ventils zu finden, zeichnet man dasselbe so, als wenn es geöffnet (abgezogen) wäre, wie man an den punctirten Linien l, m, n, o und an den beiden Oehsen i und k sieht; auch werden die Theile der Kreise h angezeigt. Vom Puncte h aus wird nämlich der Bogen i k beschrieben und bei p in zwei gleiche Theile getheilt; von diesem Puncte wird die Linie h p gezogen und mit dem Puncte p rechtwinkelig die Linie i l. Diese letztere giebt die Richtung des Zuges, um die Cancelle zu öffnen. Die Feder wird schräg gestellt, damit sie die Bewegung des Ventils mitmachen könne.

Die Ventile des Herrn Orelle.

§. 779. M. Orelle, Werkmeister bei M. Lété, Orgelbauer zu Mirecourt, hat ein Privilegium auf die Erfindung eines Ventils bekommen, auf welches die im Windkasten verdichtete Luft gar nicht wirken kann. Seine Grundidee besteht darin, die Oberfläche des Ventils ganz außer Berührung mit der im Windkasten befindlichen Luft zu bringen. Seine erste Idee war folgende: a, Fig. 420, Taf. XLVI, ist das Ventil; es ist durch einen umleimten Lederstreifen o mit einem Sockel b verbunden, welcher sich wie ein kleiner Blasebalg faltet. Zwei Federn,

wovon nur eine bei d sichtbar ist, sind in zwei Oehsen h, h eingehängt. Das Ventil a ist an dem Stifte g beweglich, wird aber durch die Federn an die Cancelle angedrückt, während die unten belederte Sockel b auf dem Boden des Windkastens aufsitzt. Um zu verhindern, daß die in dem Balge befindliche Luft dem Aufgehen des Ventils entgegenwirke, ist bei c eine Oeffnung durch die Sockel und das Beutelbret gebohrt, durch welche die Luft entweichen kann. Bei f sieht man den Anhängedraht und oben die Oehse, an welcher das Ventil aufgezogen wird.

Diese Mechanik hat zweierlei Nachtheile: 1) sie verengt den Windkasten dermaßen, daß der freie Durchzug der Luft gänzlich gehindert ist; 2) wenn die gepreßte Luft die Cancellen anfüllt, so äußert sie auf die Oberfläche des Ventils einen Druck, welcher den Wiederanschluß desselben an die Cancelle verhindern würde, wenn nicht die Federkraft stärker wäre, als dieser Druck. Hieraus folgt, daß die Taste in der Federkraft einen stärkern Widerstand finden muß, als derjenige ist, welchen die unmittelbar auf die äußere Fläche des Ventils drückende Luft verursacht. Diese Mechanik verfehlt also ihren eigentlichen Zweck.

Diesen großen Nachtheil hat M. Orelle aber dadurch beseitigt, daß er der Luft aus dem kleinen Balge den Zugang in die Cancelle durch ein kleines Loch in dem Ventile verstattete, anstatt sie unten durch das Beutelbret fortzulassen. Durch dieses Loch dringt bei'm Oeffnen des Ventils verdichtete Luft in den kleinen Balg und stellt dadurch das Gleichgewicht zwischen den beiden Ventilflächen her. Die Federn haben nun nichts weiter zu tragen, als die Schwere des Ventils und der daran hängenden Mechanik.

Diese Aenderung hat zugleich zur Folge, daß die Sockel nicht mehr nöthig ist und daß daher der ganze Apparat auf einen viel kleineren Raum gebracht wer-

den kann; auch ist es nicht mehr nothwendig, der gepreßten Luft so viel Seitenfläche darzubieten, daß das Ventil in Gefahr ist, von dem Balge geöffnet zu werden.

§. 780. Eine sinnreiche Erfindung, den Luftdruck auf das Ventil für die Spielart unschädlich zu machen, hat Herr Fabian, Orgelbaumeister in Bromberg, in der Zeitung für Orgel-, Clavier- und Flügelbau, zweiten Bandes drittes Heft, bekannt gemacht. Sie soll hier, der Vollständigkeit und allgemeineren Verbreitung wegen, eine Stelle finden.

Die Figuren 422 und 423, Taf. XLVI, versinnlichen diese Einrichtung. A, Fig. 422, ist die gewöhnliche Cancelle, B der Windkasten mit dem Ventil a, an welchem die Abstracte b zieht; c stellt ebenfalls einen Windkasten vor, durch den Spund n verschlossen. Zwischen den Räumen c und e bewegt sich eine Klappe in der Form eines Ventils. Figur 423 ist diese Klappe, welche mit dem Schwanzende o an den Rahmen ssss befestigt wird, jedoch so, daß die Befestigung die Bewegung des freien Endes nicht im Mindesten hindert. Die andern drei Seiten sind mit weichem, höchst geschmeidigem Leder umgeben, welches zugleich auf den Rahmen festgeleimt wird, ohne angespannt zu werden. Die Klappe muß nämlich ganz bequem eine kleine Bewegung machen können, so wie ohngefähr ein Pulpetenbeutel spielt. Ein Zerreißen ist hier nicht zu fürchten, wie bei jenem. Auch würde, anstatt des gewöhnlich sehr porösen, weichen Weißleders eine Art Glacéleder zur Anwendung zu empfehlen sein, weil das Steifwerden des Leders die ganze Vorrichtung unwirksam machen würde, wegen der großen Fläche des Leders zur Fläche des Gegenventils.

Der Zweck dieses höchst wichtigen Theils ist: daß die Luft, welche in dem Windkasten B, Fig. 422,

auf das Ventil a drückt, ebenfalls in den Windkasten c bei C geleitet, denselben Druck auf die Klappe d äußere. Die Klappe d zieht vermittelst eines Koppeldrathes den Winkelhaken g, dieser die Wippe h, welche in i ihren verschiebbaren Ruhepunct k hat; derselbe ist an b so befestiget, daß durch Schieben die Kraft der Wippe h für die Abstracte b regulirt werden kann. So lange das Ventil a luftdicht anschließt, ist die Cancelle A von verdichteter Luft leer und ebenfalls auch der durch die Oeffnung f mit ihr in Verbindung stehende Raum e. Dasselbe Bestreben, welches das Ventil a nach A äußert, findet auch an d nach e Statt. Die geringste Ventilbewegung in B führt Luft zu und stellt endlich das Gleichgewicht zwischen dem Windkasten B und der Cancelle A her; dieses Gleichgewicht erstreckt sich gleichzeitig durch die Oeffnung f auf die Räume e und c.

Von dem pneumatischen Hebel.

§. 781. Der pneumatische Hebel ist ein Vermittler zwischen dem Tastendruck und dem Widerstand der Ventile; oder auch, es ist eine zwischen die directe Verbindung der Tasten mit den Ventilen eingeschobene Mechanik, welche dazu geeignet ist, die unmittelbare Wirkung des Luftdrucks auf die Ventile für die Spielart ganz unschädlich zu machen. Die Einzelheiten dieses sinnreichen Mechanismus sind auf der Taf. L vorgestellt. Die Fig. 444, Taf. L, zeigt einen senkrechten Längendurchschnitt; a ist das Innere des Windkastens, wovon b die hintere Seite ist; c ist das Beutelbret und d der Spund oder Verschluß; e ist ein Ventil, welches nur vermittelst eines Stiftes an seinem Orte gehalten wird, der in der Nähe des Schwanzes zu sehen ist. Die Feder f hält dasselbe geschlossen. g ist ein Hebel, mit wel-

chem die Abstracte h verbunden ist, und welche derselben die Bewegung der Taste mittheilt. Durch das Ventil o geht ein gewundener Drath i, welcher unten ringförmig gebogen ist und oben einen messingenen Knopf hat. k ist eine Cancelle von zwei Schieden gebildet, wie in gewöhnlichen Windladen. Sie ist unten durch den Windkasten verschlossen und außer demselben durch aufgeleimtes Leder, ebenfalls wie bei andern Windladen. Der obere Theil der Cancelle ist durch den Blasebalg l verschlossen, dessen Unterplatte eine lange Oeffnung hat, welche mit der Cancelle in Verbindung steht. Das Uebrige der Cancelle, welches sich über den Windkasten befindet, ist durch eine kleine Platte m m' verschlossen, welche sich in einem Falze bewegt, dergestalt, daß, wenn man den Theil m', welcher an dieser Platte festhält und den Vordertheil der Cancelle schließt, an sich zieht, man zugleich den ganzen Apparat, welcher daran befestiget ist, mit wegnimmt. Dieser Apparat besteht in dem Ventil o, welches mit einem Stifte in der Gabel p gehalten wird. Man sieht, daß das Ventil als zweiarmiger Hebel gestaltet ist. Ein kleines Gegengewicht von Blei s drückt auf den Schwanz des Ventils und sucht dieses an die Oeffnung n anzudrücken, welche man leichter auf dem Grundrisse Fig. 443 unterscheidet, wo sie mit demselben Buchstaben bezeichnet ist. Für gewöhnlich wird das Ventil durch den Knopf, welcher am Ende der Schraube i ist, offen gehalten.

Der Balg l hat oben eine hervorspringende Leiste, mit welcher die aufzuziehenden Ventile in Verbindung gebracht werden.

Die Fig. 445 ist ein Durchschnitt derselben Maschine von der Seite. Man sieht oben bei n die Oeffnung in der Platte m m' und neben dieser die

beiden Falze, in welchen sich die Platte m m' bewegen läßt.

Nach dieser Erklärung wird es nicht schwer sein, die Wirkung der Maschine zu begreifen. Wenn die Taste niedergedrückt wird, welche mit der Abstracte h in Verbindung steht, so zieht der Hebel g das Ventil e ab. Zu gleicher Zeit schließt das Ventil o die Oeffnung n, weil der Knopf der Schraube i mit dem Ventil e herunter geht und das Ventil o frei läßt. Bei'm Oeffnen des Ventils e strömt die in den Windkasten a stark verdichtete Luft in die Cancelle k und in den Balg l, öffnet denselben und zieht vermittelst der hervorspringenden Leiste q und der daran hängenden Abstracte r alle Ventile auf, welche damit in Verbindung gebracht worden sind. So lange als die Taste niedergehalten wird, hält auch der Wind den Balg offen; wird aber der Finger von der Taste weggenommen, so schließt sich das Ventil e wieder und drückt zugleich mit der Schraube i gegen den Schwanz des Ventils o, öffnet dasselbe und läßt die in der Cancelle und im Balge befindliche verdichtete Luft sogleich durch die Oeffnung n ausströmen. Alle diese Bewegungen gehen augenblicklich oder gleichzeitig von statten, so daß Ansprache und Dauer der Töne so genau erfolgen, als ständen die Cancellenventile mit den Tasten in unmittelbarer Verbindung.

Die Figuren 443, 444 und 445 sollten eigentlich ⅙ der wahren Größe enthalten, sie haben sich aber ein wenig zusammengezogen. Die wahre Größe der Fig. 443 ist 60 Millimet. oder 2 Zoll 3 Linien von o bis o.

Der Blasebalg l ist 7 Centimeter oder 2 Zoll 7 Linien breit und 363 Millimtr. oder 1 Fuß 1 Zoll 5 Linien lang.

Das Ventil e ist 16 Millimtr. (7 Linien) breit und 135 Millimtr. (5 Zoll) lang, exclusive des abgerundeten Theils, an welchen die Oese angebracht ist. Es hat auf jeder Seite 1 Linie Auflage.

Die Breite der Bälge l hängt von der Größe des Widerstandes ab, welcher überwunden werden soll; geht jedoch für gewöhnliche Fälle nicht über 7 Centimeter oder 2 Zoll 7 Linien hinaus. Da diese Breite aber über 5 Tasten reicht und zwischen den Bälgen ein kleiner Zwischenraum gelassen werden muß, so werden sie in 6 Reihen übereinander gelegt, um eine besondere Tractur dafür zu vermeiden. Wenn man die Breite der Bälge auf 6 Centimtr. oder 2 Zoll 3 Linien beschränken kann, und einen Zwischenraum von 5 Linien läßt, so kann man sie in 5 Reihen übereinander legen, wie an den Figuren 440 und 441 zu sehen ist.

Die Bälge können eben so gut über als unter ihrer kleinen Windlade liegen, je nachdem sie die Abstracten in aufwärts oder abwärts gehender Bewegung ziehen sollen.

In der Fig. 444 sind sie über der Windlade, weil sie ziehen, indem sie sich heben. Die Figuren 440 und 441 zeigen das Gegentheil.

Man sieht in der Fig. 440 den Zusammenhang der Tasten mit den Bälgen. Alle Verticallinien a, a stellen die Abstracten vor, welche von den Bälgen gezogen werden. Sie stehen eben so weit von einander ab, als die von den Tasten ausgehenden Abstracten. Demnach entspricht der Hebel b in der Fig. 440 und 441 der ersten Taste des Claviers, c der zweiten, d der dritten, e der vierten, f der fünften, g der sechsten, h der siebenten &c.

Man kann den ganzen Apparat da anbringen, wo es am bequemsten ist, sei es über den Claviaturen oder unter denselben, in einem vorspringenden

abgesonderten Theil des Gehäuses, sei es in einem ganz andern Theile der Orgel, wie, z. B., die Fig. 439, Taf. L, a b c d e f anzeigt, wo ihm die Bewegung durch Abstracten und Winkel mitgetheilt worden ist.

Der pneumatische Hebel erhält seinen Wind durch besondere Blasebälge, welche die Luft bis zu einem weit höhern Grade verdichten müssen, als es die gewöhnlichen Bälge zu thun nöthig haben. Um aber dieserhalb die Zahl der Bälge nicht zu sehr zu vervielfältigen, wenn es nicht etwa anderer Ursachen wegen nöthig ist, so hat Herr Barker eine Einrichtung ersonnen, die Bälge des pneumatischen Hebels in das Innere des großen Windmagazins zu legen. Dieser innere Balg nimmt die gepreßte Luft aus den Wiederbläsern auf und läßt sie durch ein auf der Oberplatte angebrachtes Erleichterungs- oder Entladungsventil in das große Windmagazin strömen, so, daß es also dem pneumatischen Hebel nie am Winde fehlen kann. Eine Thür, welche mit Schrauben oben auf das Windmagazin befestiget ist, macht es möglich, in das Innere des Balgs zu gelangen, wenn sich etwa Reparaturen daran nothwendig machen sollten.

Dritter Abschnitt.

Von der Verfertigung der Registratur.

§. 782. Die Registerstangen sind gleich vierseitige Holzleisten von Eichen- oder Nußholz, welche 10 Linien gewöhnlich dick und breit sind. Sie gehen neben den Claviaturen aus dem Gehäuse durch viereckig eingestemmte Löcher heraus, wie man bei

F F Fig. 183, Taf. XV, sehen kann und tragen an ihren vordern Enden die Registerknöpfe mit den Schilden, auf welchen die Namen der Stimmen geschrieben sind, welche durch die Registerstangen und die übrigen dazu gehörigen Theile zum Ansprechen oder Schweigen gebracht werden sollen. Sie stehen mit den längern Armen der Registerwellen vermittelst gabelförmiger Einschnitte in Verbindung und werden an denselben durch eiserne Vorstecker festgehalten. Man kann eine abgesonderte Registerstange in der Fig. 253 der Taf. XXV sehen, wo sie perspectivisch gezeichnet ist. Man wird hier den gabelförmigen Einschnitt an einer Seite und den Registerknopf an der andern Seite bemerken. Der gabelförmige Einschnitt kann auf zweierlei Weise gemacht werden. Man zeichnet denselben etwa 2 Linien breit an beiden entgegengesetzten Seiten und höhlt ihn mit einem Stecheisen aus. Die andere und geschwindere Art ist den Einschnitt mit einer Säge zu machen, welche einen sehr starken Schnitt macht und das Rauhe des Schnittes mit einer Feile wegzunehmen. Bevor aber der Einschnitt auf die eine oder andere Art gemacht wird, muß das Loch für den Vorstecker gebohrt werden. Das Loch darf nicht weiter oder größer sein, als daß der Vorstecker eben gedrängt hinein geht.

§. 783. Wenn das Loch und der gabelförmige Einschnitt gemacht sind, so wird die Registerstange in den Wellenarm eingehängt. Wenn nun auch alle übrigen Theile an ihren Platz gebracht worden und in Thätigkeit gesetzt worden sind, so wird die Registerstange so weit in das Gehäuse hineingeschoben, als es möglich ist und der noch vorstehende Theil so weit abgeschnitten, daß nur ein Zoll davon aus dem Gehäuse neben der Claviatur hervorragt. Hierauf nimmt man die Registerstange wieder heraus,

bohrt an der eben abgeschnittenen Seite eine Loch genau in der Mitte und in der Richtung ihrer Länge und leimt den Registerknopf hinein, welchen man noch überdieß durch einen quer durch den Zapfen eingeleimten Holznagel (Dübel) befestigen kann. Dieß ist Alles, was mit den Registerstangen vorzunehmen ist.

§. 784. Von den Registerwellen hat man zwei Sorten. Gewöhnlich werden sie von Holz gemacht, besonders wenn Raum genug dazu vorhanden ist. Fehlt es an Raum, so werden sie von Eisen gemacht. Eine Art ist so gut wie die andere. Wenn sie von Holz gemacht werden, so wird das festeste Eichenholz dazu gewählt, wenn es auch schwer zu verarbeiten ist. Die Dicke der Wellen hängt von ihrer Höhe oder Länge ab; wenn sie nur 3 bis 4 Fuß Länge haben, so ist eine Dicke von 2 Zoll hinreichend. Sind sie etwas länger, so kann ihre Dicke $2\frac{1}{2}$ bis 3 Zoll betragen. Bei einer Länge von 7 bis 10 Fuß muß die Dicke wenigstens $3\frac{1}{2}$ Zoll betragen. Ihre Stärke muß stets so beschaffen sein, daß sie sich bei'm An- und Abstoßen der Register nicht biegen. Ihre Form ist gewöhnlich regelmäßig achteckig; in manchen Fällen können sie jedoch auch viereckig bleiben, wobei die 4 Ecken ein wenig abgerundet werden.

§. 785. Die hölzernen Registerwellen werden mit eisernen Armen versehen. Man macht gewöhnlich den ersten, welcher mit der der Registerstange verbunden werden soll, 8 Zoll lang und giebt dem zweiten die Hälfte dieser Länge. Die Fig. 250 der Taf. XXV stellt einen dieser eisernen Arme vor. Man sieht ihn in das Ende einer Registerstange eingehängt und durch einen Vorstecker befestigt. Das kleine oder dünne Ende des Arms, wo zwei bis drei Löcher gemacht werden, kann $1\frac{1}{4}$ Lin. Dicke

haben und 1 Zoll Breite; das dicke Ende aber, an welchem sich die Spitze befindet, welche in das Holz getrieben wird, muß ohngefähr 6 Lin. dick und 15 Lin. breit sein. Die Dicke nimmt von da an allmählig, nach dem vordern Ende bis zu $1\frac{1}{2}$ Linie Dicke ab.

Die Spitze muß stark sein und 7 bis 8 Linien länger, als der Durchmesser der Welle. Um diese Arme an die Welle zu befestigen, durchbohrt man zuerst die Welle mit einem kleinen Bohrer. Dieses Loch wird mit einem größern Bohrer bis zur Mitte der Holzdicke vergrößert; dieses größere wird noch weiter bis zu einem Viertheil der Holzdicke vergrößert; alsdann wird die Spitze des Arms in das Loch getrieben und das überstehende Ende wie ein Nagel umgeschlagen, wobei die Spitze wieder in das Holz getrieben werden muß. Damit durch das Umschlagen der Spitze der Arm nicht wieder locker werde, so spannt man denselben nahe am Holze in einen Schraubestock und schlägt die umgebogene Spitze fest in das Holz. Manche Arbeiter bohren nur ein kleines Loch in die Welle, machen aber die Spitze des eisernen Arms glühend und treiben sie in das Loch, jedoch nicht gänzlich. Das Eisen wird gleich wieder herausgezogen und nach dem Erkalten erst fest in das gebrannte Loch geschlagen. Die durchgehende Spitze wird wie vorher umgeschlagen. Diese Praxis ist gut. Es ist nicht nothwendig, daß der kleinere Arm so stark sei, als der größere, weil er nur die Hälfte der Länge hat; da er aber eben so viel abzuhalten hat, so ist es rathsam, seine Dicke und Breite nur wenig nach dem vordern Ende abnehmen zu lassen. Die überstehende Spitze wird eben so umgeschlagen, wie an dem längern Arme. Die Stellung der beiden Arme gegeneinander wird in der Regel

rechtwinklich sein müssen; es soll jedoch späterhin das Weitere hierüber noch gesagt werden.

§. 786. In die hölzernen Wellen müssen oben und unten eiserne Zapfen von 3½ Linie Dicke eingebohrt und eingeschlagen werden. Die Spitzen der Zapfen werden viereckig und alle von gleicher Länge geschmiedet. Man verwendet starken Eisendrath dazu. Wenn die Zapfen fertig sind, so wird an jeder Welle der untere fest eingeschlagen, wobei er etwa 1½ Zoll in das Holz dringen und 15 Lin. hervorstehen muß. Die obern Enden der Zapfen werden etwas abgerundet, um die Reibung zu vermindern. Der obere Zapfen wird erst eingeschlagen, wenn die Wellen an ihre Orte befestiget werden, wie späterhin erklärt wird. Man sieht eine dieser Wellen von Holz in Fig. 249, Taf. XXV.

§. 787. Die eisernen Wellen müssen mit besonderer Aufmerksamkeit construirt werden; außerdem sind sie in Gefahr, zu zerbrechen. Man darf sich in diesem Bezuge nicht auf die Versicherungen der Schlosser oder Schmiede verlassen, sondern es muß jede einzelne Welle geprüft werden, ob sie im Stande ist, den stärksten Zug an der Registerstange auszuhalten, ohne sich zu biegen oder zu zerbrechen.

Man sieht eine solche eiserne Welle in der Fig. 247, Taf. XXV. Sie besteht aus einem Stück einer Eisenstange von 1 Zoll Dicke, wenn die Welle lang ist; sie kann aber auch 9, 10 oder 11 Linien haben, je nachdem sie kurz ist. Die Löcher für die Wellenarme müssen groß gemacht werden, wobei man das Eisen auf beiden Seiten einen Wulst machen läßt, damit die Welle nicht dadurch geschwächt werde. Man macht einen starken Zapfen an den Arm mit einem Ansatz, wie man es bei Fig. 251 sieht. Dieser Zapfen sammt dem Ansatz müssen genau nach dem Zapfenloche in der Welle gefeilt werden, damit der

Arm bei'm Eintreiben in die Welle ganz fest sitze. Der Zapfen wird auf der Rückseite vernietet. Die durch Fig. 247 vorgestellte eiserne Welle hat oben einen rechtwinklich umgebogenen Arm Auf diese Art werden sie für das Pedal oder Positif gemacht. Für das Hauptwerk aber werden beide Arme gerade gemacht. Der durch Fig. 252 vorgestellte Wellenarm hat seinen Zapfen nicht in der gehörigen Richtung; er muß senkrecht auf der Breite des Wellenarmes stehen, wie in Fig. 251. Uebrigens bekommen beide Arme die nämliche Länge wie an hölzernen Wellen und müssen auch dieselbe Stärke haben.

§. 788. Die Zapfen der eisernen Wellen werden angefeilt. Der untere erhält etwa 1 Zoll Länge; der obere aber wird $2\frac{1}{2}$ Zoll lang gemacht und etwas stark. Man muß nämlich diesen Wellen oben so viel Spielraum nach der Höhe zu geben, daß sie ganz ausgehoben werden können, wenn sie von ihren Plätzen weggenommen werden sollen. Diese Art von Wellen müssen sich auf kleinen eisernen Platten bewegen, welche in die Holzquerstücke eingelassen werden. Wenn diese Vorsicht unbeachtet bleibt, so reibt die Welle in das untere Querholz eine Vertiefung und verändert dadurch seine Lage. Die Zapfen müssen genau rund und glatt gefeilt werden, so wie auch der untere Ansatz über dem Zapfen.

§. 789. Der Zweck der Registerwellen ist, die Bewegung der Registerstangen auf die Wippen überzutragen und auch zugleich das Anziehen und Abstoßen der Register zu erleichtern, weil der erste Arm, von der Claviatur aus gerechnet, noch einmal so lang ist, als der zweite. Die Registerwelle kann nämlich als ein solcher Hebel angesehen werden, welcher an dem einen Ende den Ruhepunct (den Zapfen der Welle), an dem andern den Angriffspunct (die am längern Arm befestigte Registerstange) und zwischen beiden (am kleineren Arme) die Last oder den

Widerstandspunct hat. Die Kraft, mit welcher der Organist an dem Registerknopfe zieht, wird durch die Welle im Verhältniß der Länge des kleinen Arms zur Länge des größern Arms (diese Länge vom Mittelpunct der Welle bis zum Vorstecker gemessen) vergrößert, bei den vorigen Annahmen verdoppelt, weil sich die Länge des kleineren Arms zur Länge des größern wie 1 : 2 verhalten sollte.

§. 790. In den §§. 326 und 327 ist erklärt worden, was unter einer Wippe zu verstehen ist, und wozu sie dienen sollen. Der Theil L, Figur 246, Taf. XXV, wo eine Wippe vorgestellt ist, muß wenigstens 6 Linien dick sein und 2 Zoll breit. Von da an nimmt dieselbe aber nach unten ab, bis sie bei o etwa noch 1 Zoll breit und 1½ Lin. dick ist. Der obere Theil L M bleibt fast gleich dick nach oben und endiget in einen runden Zapfen von ohngefähr 5 Linien Durchmesser, welcher in das Ende einer Schleife oder auch in das Koppelstück eingreift. Von L nach M kann die Wippe 6 Zoll oder auch etwas mehr haben und von L nach O 2 Fuß. Man giebt Acht, daß der Zapfen an allen Wippen von gleicher Größe sei, so wie auch die Dorne L und die Löcher, in welchen sich die Dorne willig drehen müssen, ohne zu schlottern. Die Wippe kann als ein Hebel angesehen werden, welcher an einem Ende (am untern) den Angriffspunct, in der Mitte den Ruhepunct und am anderen Ende (am obern) den Widerstandspunct hat. Da nun nach der obigen Annahme der untere Theil 4 mal so lang ist, als der obere, so wird die am untern Ende wirkende Kraft am obern Ende vervierfacht. Es verdoppelt sich aber die Kraft des Organisten schon an der Welle, daher wird sie mit der achtfachen Größe auf die Schleife wirken. Den Gesetzen des Hebels gemäß wird aber auch der Registerknopf 8 mal so viel

Bewegung machen müssen, als die Schleife, die Dehnungen der Glieder nicht mit gerechnet. Ob eine in diesem Verhältniße vergrößerte Bewegung unter allen Umständen statthaft ist, und ob überhaupt an einer und derselben Orgel ein gleiches Verhältniß für alle Abtheilungen (Hauptwerk, Oberwerk, Positif und Pedal) beibehalten werden kann, wird sich weiterhin genauer herausstellen. Für jetzt ist nur so viel klar, daß durch die Eintheilung der Wippen und Wellen der Widerstand schwer gehender Schleifen bis zur Claviatur auf jede beliebige Größe herabgebracht werden kann und daß, bei ungleichgroßer Bewegung der Schleifen verschiedener Windladen, den Registerknöpfen demohngeachtet eine gleich große Bewegung gegeben werden kann.

Viertes Capitel.

Construction der Blasebälge und was damit zunächst in Verbindung steht.

In dem ersten Abschnitte dieses Capitels wird, nach einigen Vorbemerkungen, die Anleitung zur Verfertigung eines Blasebalgs gegeben; der zweite handelt von den Kröpfen und Kropfventilen; der dritte wird die Regeln enthalten, welche bei der Anlage und Verfertigung der Windcanäle zu beobachten sind. Der Mechanismus dieser Theile ist in den §§. 335 u. folg. beschrieben worden.

Erster Abschnitt.

Von der Verfertigung der Blasebälge.

§. 791. Im Allgemeinen sind große Bälge den kleinen vorzuziehen; z. B., Bälge von 8 bis 9 Fuß Länge und 4 bis 4½ Fuß Breite sind zweckmäßiger für eine Orgel, als wenn die Länge nur 6 Fuß und die Breite 3 Fuß beträgt.

1) Große Bälge geben einen mehr gleichen Wind, weil ihre Oeffnung oder ihr Aufgang einen kleineren Winkel macht. Ein Balg von 8 Fuß, welcher sich 3 Fuß aufthut, macht einen Winkel von ohngefähr 20 Gr. Ein Balg von 6 Fuß, welcher sich ebenfalls 3 Fuß öffnet (wie es gewöhnlich ist) macht einen Winkel von 7 bis 8 Graden mehr.

2) Große Bälge sind wegen ihrer größern Falten und größern Luftquantitäten dauerhafter als kleine, weil sie nicht so oft aufgezogen werden müssen, sich also auch nicht so bald abnutzen, als kleine Bälge.

3) Große Bälge brauchen auch nicht so viel Falten zu haben, als kleine, worin ebenfalls ein Vortheil für die Verfertigung und Dauer derselben liegt. Wenn ein Balg aufgezogen worden ist, so ziehen die Faltenbreter mit der Schwere ihres Gewichts an der Oberplatte und verstärken dadurch den Wind. Setzen sich nun aber bei'm Niedersinken der Oberplatte die Falten nach und nach zusammen, so wird der Wind in dem Maße schwächer, als sich der Zug der Faltenbreter an der Oberplatte vermindert; daher finden sich an einem solchen Balge drei Ursachen des ungleichen Windes, nämlich: 1) die im Bogen gehende Oberplatte; 2) das Gewicht der Falten und 3) die Stellung der Falten oder die Winkel, welche die Faltenbreter bilden. Geht die Oberplatte an

allen Seiten auf, so fällt die erste Ursache weg; aber auch die zweite kann entfernt werden, wenn eine solche Einrichtung getroffen wird, daß sich die Falten zugleich mit der Oberplatte zusammensetzen. Durch eine besondere Einrichtung oder Stellung der Falten nach außen und innen, kann endlich auch die dritte Ursache beseitigt werden, wie weiter unten ausführlicher gezeigt werden soll.

§. 792. Man kann in Bezug auf die Größe und Anzahl der Bälge nach dem Grundsatz verfahren, daß eine Orgel nie zu viel Wind (der Masse nach) haben kann; je größer also die Bälge und je mehr derselben sind, desto sicherer ist das Pfeifwerk mit Zufluß versorgt. Zu viel Bälge würden jedoch die Kosten ohne Noth vergrößern; daher müssen der Anwendung des obigen Grundsatzes Grenzen gesetzt werden. Um diese Grenzen zu bestimmen, muß vorher ermittelt werden, wie viel Cubikfuß Wind von einer gewissen Dichte das Pfeifwerk bei allen angezogenen Registern und bei den stärksten Griffen in einer gewissen Zeit braucht, und dann wie viel Cubikfuß Wind ein Mann bei mäßiger Anstrengung in derselben Zeit liefern kann, wobei auf einen Calcanten zwei bis drei Bälge gerechnet werden. Für Unkundige sei noch bemerkt, daß die Dichte des Windes in den Windcanälen und Windladen nicht größer werden kann, wenn mehre Bälge nach einander aufgezogen werden, und daß also auch der Ton der Pfeifen sich gleich bleibt, es mag nun etwa nur ein Balg oder es mögen mehre zusammen gehen. Es ließe sich dieser Satz leicht aus physikalischen Gründen beweisen; allein es kann sich jeder von der Richtigkeit desselben vermittelst der Windwage überzeugen, welche an irgend einem passenden Orte des Canals oder der Windlade angebracht wird. Es dürfen jedoch bei einer solchen Probe nur wenig und

zwar nur kleine Pfeifen tönen, weil große Pfeifen und vollstimmige Griffe eine starke Strömung des Windes verursachen, wodurch die Dichte desselben nothwendig eine Verminderung erleiden muß.

§. 793. Wir haben in dem § 791 das Nachtheilige einer zu großen Anzahl von Falten gesehen; man kann jedoch einem Balge von 6 Fuß Länge fünf Falten geben; giebt man nur vier, so müssen sie breiter sein. In dem letztern Falle faßt jedoch der Balg etwas weniger Wind; denn je breiter die Falten sind, desto mehr verengen sie den innern Raum des Balges. Man sieht hieraus, daß kleine Bälge verhältnißmäßig mehr Falten haben müssen, als große. Den letztern giebt man drei, zwei oder auch nur eine Falte, wenn nämlich die Oberplatte 9 Fuß Länge hat.

Zusatz. Französische Orgelbauer finden die Construction der Bälge mit einer einwärts gehenden Falte, wie solches in ganz Deutschland üblich ist, verwerflich, man findet an ihren Bälgen wenigstens eine auswärtsgehende Falte und es ist gewiß, daß ein solcher Balg mehr Wind liefern kann, als wenn er nur eine einwärts gehende Falte hätte. Ich folge daher in der ferneren Beschreibung der französischen Methode, weil es am Ende doch jeder Orgelbauer in seiner Gewalt hat, seinen Bälgen eine oder so viel Falten zu geben, als er nach seiner Erfahrung für zweckmäßig hält

§. 794. Die Tafeln oder Platten eines Balges werden auf zweierlei Art construirt.

Die erste und gebräuchlichste ist, mehre Bohlenstücke von der Länge, welche die Platten haben sollen, abzurichten, ihnen gleiche Dicke zu geben und vermittelst Nuth und eingeschobener Zunge zusammenzufügen. Oder auch, man macht mehre Zapfenlöcher und Zapfen und leimt diese in beiden Stücken ein.

Nachdem die Fugen verleimt sind, werden noch besonders in die Zapfen hölzerne Nägel geschlagen. Auf die obere Tafel werden mit Leim und Nägeln, (deren Köpfe sich auf der innern Seite der Tafel befinden müssen) zwei starke Querstücke **F E**, Figur 267, Taf. **XXVI**, befestiget und zwar in der Entfernung von 10 bis 12 Zoll eins von dem andern. Auf die untere Platte werden auf dieselbe Weise drei Querstücke befestiget, welche nicht so dick (oder hoch), aber breiter sind. Man sieht dieselben bei **k, k, k**, Fig. 256, Taf. **XXVI**. Die Bestimmung dieser Querstücke ist, die Tafel besonders gegen das Verwerfen zu schützen, überhaupt aber dieselbe in gutem Zustande zu erhalten, weil die in dieselben geschnittenen großen Löcher für die Saugventile und Kröpfe oder Hälse der Festigkeit der Tafel nachtheilig sind. Die Tafeln werden von Eichen- oder gutem Kiefernholze gefertiget und sollen nach der Ausarbeitung noch zwei Zoll dick sein, wenn die Länge derselben 8 Fuß beträgt. Bei geringerer Länge bis zu 6 Fuß kann die Dicke der Platten bis zu $1\frac{1}{2}$ Zoll abnehmen. Das Mittelstück der obern Tafel wird etwa 6 bis 8 Zoll länger gemacht, als die andern, wie man bei **D** sieht, Fig. 267 und 256. Man macht in dasselbe ein Zapfenloch von 6 Linien Breite und $1\frac{1}{2}$ Zoll Länge. Durch die Dicke des Holzes und zugleich durch die Mitte des Lochs wird ein Loch gebohrt, dessen Durchmesser 6 Linien betragen kann, um einen eisernen Bolzen hindurchschieben zu können. Dieses Loch kann etwas unter der Mitte in der Dicke des Holzes gebohrt werden, weil der Druck des eisernen Bolzens nach oben hin geht und auf diese Weise eine größere Festigkeit nach oben hin gewonnen wird.

§. 795. Außer den Querstücken, von denen eben die Rede war, ist noch ein anderes für jede

Tafel erforderlich. Man sieht diese beiden Querstücke im Durchschnitt bei m und n, Fig. 470, Taf. LVI, und der Länge nach bei o k, Fig. 474. An der letztern Figur ist zugleich bemerkbar, daß die Enden dieser Querstücke etwas schräg geschnitten sind, wegen der schrägen Richtung der Falten. Ferner ist bei m n, Fig. 470, zu bemerken, daß die innere Seite beider Querstücke etwas schwächer ist, als die äußere. Jedes der beiden hat nämlich außen 1½ Zoll und innen 16 Linien Dicke. Die Breite beträgt drei Zoll. Sie werden an ihre Plätze geleimt und genagelt, wobei zu beobachten ist, daß keine Nägel an die Orte kommen, wo sie verflechset werden sollen. Die beiden Querstücke werden außen mit der Platte gleich abgehobelt und müssen auch gleich lang sein, damit die beiden Enden, wenn der Balg in Ruhe ist, eine gerade Ebene bilden, gegen welche sich die schmalen Enden der Falten stützen, Uebrigens sieht man hinlänglich an der Fig. 474, daß diese beiden Querstücke eine solche Länge haben müssen, daß auf der Tafel der Raum für die Falten und außerdem noch ein Zoll an jeder Seite leerer Raum bleibt.

§. 796. In drei bis vier Zoll Entfernung von den Quer- und Seitenfalten, Fig. 474, wird die Oeffnung für den Rahmen gemacht, an welchen die Fangventile angebracht werden sollen. Vorher muß aber die Größe dieses Rahmens bestimmt werden. Diese hängt aber von der Größe der Ventile und die Größe dieser hängt wieder von der Größe des Balgs ab. Um diese Größen aufzufinden, verfährt man auf folgende Art:

Man giebt der Oeffnung, welche die Ventile bedecken sollen, so vielmal drei Quadratzoll, als die Platte Quadratfuß enthält.

Machen wir die Anwendung dieser Regel auf den vorliegenden Fall. Der fragliche Balg hat 8 Fuß Länge und 4 Fuß Breite. Die Oberfläche einer Platte ist also $4 \times 8 = 32$ □Fuß, demnach die Oeffnung des Fangventils $= 3 \times 32 = 96$ □Zoll. Die 96 □Zoll werden auf zwei oder vier Ventile vertheilt, wovon jedoch die letztere Art die bessere ist, weil bei Anwendung von 4 Ventilen dieselben kleiner ausfallen, als wenn nur zwei den gefundenen Quadratinhalt fassen sollen, und daher auch dem Verziehen weniger ausgesetzt sind. Es werden also auf jede der 4 Oeffnungen 24 Quadratzoll kommen. Eine solche Oeffnung kann 6 Zoll lang und 4 Zoll breit gemacht werden. Wollte man 6 Ventile statt 4 anwenden, so dürfte jede Oeffnung nur 16 Quadratzoll groß sein; demnach könnte jede Oeffnung 5 Zoll Länge und 3 Zoll 2 oder 3 Linien Breite haben. Nach dem Gesagten wird es leicht sein, die Größe der Ventile zu finden, wenn die Zahl derselben bestimmt worden ist. Man vergesse jedoch nicht, daß es in zweifelhaften Fällen immer sicherer ist, kleinere Ventile statt größere zu wählen.

§. 797. Wenn es sich um einen Balg von 13 Fuß Länge und 5 Fuß Breite handelt, so findet man den Quadratinhalt einer der Platten $= 5 \times 10 = 50$ □Fuß, demnach die Größe der Oeffnungen für die Fangventile $= 3 \times 50 = 150$ □Zoll; diese in vier Theile getheilt giebt für jede der vier Oeffnungen $\frac{150}{4} = 37\frac{1}{2}$ □Zoll. Giebt man nun jeder Oeffnung 9 Zoll Länge und $4\frac{1}{4}$ Zoll Breite oder auch 7 Zoll Länge und $5\frac{1}{2}$ Zoll Breite, so übertrifft zwar der Flächeninhalt sämmtlicher Oeffnnngen den oben gefundenen um ein Weniges; allein es ist dies immer besser, als wenn der umgekehrte Fall eintritt.

§. 798. Zusatz. Es ist zwar hier von einem erfahrenen Practiker eine Regel zur Auffindung der Größe der Saugventile aufgestellt worden; allein es liegt in der Sache, daß eine solche Regel auf keinem festen Grunde ruhen kann, weil die Schwere der Calcanten zu sehr verschieden ist und doch von dieser die passende Größe der Ventile abhängt. Im Allgemeinen muß jedoch behauptet werden, daß zu kleine Fangventile das Aufziehen des Balgs erschweren, zu große dagegen sich nicht genug bei'm Aufziehen heben und daher öfters wieder zuklappen. Die passende Größe der Ventile wird demnach gefunden sein, wenn sich dieselben, bei einer mäßigen Schwere des Calcanten, ohngefähr bis zu einem Winkel von 45 Graden aufthun und in dieser Stellung bleiben, bis der Balg aufgezogen ist. Weil aber die geringere oder größere Schwere der Ventile das Aufgehen derselben erleichtert oder erschwert, so werden dieselben hier und auch in der Folge stets so leicht vorausgesetzt, als mit ihrer Haltbarkeit vereinbar ist. Das Weitere darüber wird später folgen.

§. 799. Wenn die Größe der Oeffnungen, welche die Fangventile überdecken sollen, bekannt ist, so ist es leicht, die Größe des dazu gehörigen Rahmens zu finden. Man giebt jedem Längenrahmenstück, so wie auch dem mittleren 2 Zoll Breite, dies macht zusammen 6 Zoll; diesen hinzugefügt zu zwei Mal 4 Zoll (Breite der Oeffnungen) giebt 14 Zoll für die Breite des ganzen Rahmens. Was die Länge des Rahmens anlangt, so giebt man jedem der beiden äußersten Querstücke 2 Zoll Breite und dem mittleren Stück 1½ Zoll. Alle drei Querstücke haben also 5½ Zoll Breite, diese hinzugefügt zu zweimal 6 Zoll (Länge der Oeffnungen) giebt für die ganze Rahmenlänge 17½ Zoll. Der ganze Rahmen wird von unten in einen Falz von 1 Zoll Breite eingelassen,

woraus folgt, daß die Oeffnung in der Balgplatte nur $15\frac{1}{2}$ Zoll Länge und 12 Zoll Breite hat. Man sieht in f g Fig. 474, Taf. LVI, die Oeffnung mit dem Rahmen, enthaltend die vier kleinen Oeffnungen h, i, m, n, der Ventile. Die punctirte Linie, welche sich an den vier Seiten der großen Oeffnung befindet, bezeichnet die wahre Größe des Rahmens, so wie dieselbe von unten, d. h. von der äußern Seite der Unterplatte gesehen, erscheint.

§. 800. Es finden sich am Vordertheil des Balgs noch zwei andere Oeffnungen b und d, Fig. 474, welche für die Kröpfe bestimmt sind. Ihre Größe kann erst späterhin bestimmt werden, wenn von der Größe der Kröpfe die Rede sein wird. Es soll nur noch bemerkt werden, daß die Platte hier abgeschrägt ist, daß die Abschrägung bei r und s anfängt und in der Oeffnung endiget, so daß hier das Holz nur noch etwa drei Linien Dicke hat. Diese Abschrägung kann 3 bis 4 Zoll von der Oeffnung anfangen. Die Fig. 471 stellt den Durchschnitt dieser Oeffnung vor mit der an derselben befindlichen Abschrägung. A B ist ein Stück von der Unterplatte des Balgs; e ist die Querleiste an der Vorderseite; a g ist ein aufgeleimtes und genageltes Querstück unten an der Platte, um dieselbe in der Nähe der Oeffnung zu verstärken; a b c d ist die Oeffnung für den Kropf. Man sieht bei c a die Abschrägung, welche hier nöthig ist, weil sich auf dieser Seite der bei weitem größte Theil der Luftmasse des Balgs befindet und daher ihr Einströmen in die Oeffnung möglichst erleichtert werden muß.

§. 801. Die zweite Art der Balgplatten besteht darin, sie aus starken Rahmen und Füllungen zusammenzusetzen. Zu diesem Zwecke werden zwei Rahmenstücke ausgehobelt, welche die ganze Länge der Balgplatte haben, ohngefähr 3 Zoll dick und 6

bis 7 Zoll breit sind. In diese zwei Längenrahmenstücke werden zwei Querrahmenstücke eingezapft und zwar an ihren äußersten Enden. In die Mitte dieser Querstücke wird ein drittes Längenrahmenstück eingezapft und in der Mitte dieses Rahmenstücks noch zwei Querstücke, wodurch ein Kreuz formirt wird. In die vier Oeffnungen des Rahmens kommen Füllungen von 1 Zoll Dicke, welche so eingelassen werden, daß sie inwendig mit den Rahmenstücken gleich sind.

Dies waren übersichtlich die beiden Herstellungsarten der Balgplatten. Es ist aber gut, noch manche Umstände und Vortheile dabei in Acht zu nehmen um die Arbeit dauerhaft zu machen.

§. 802. 1) Das Querstück am Ende der Oberplatte, wo sich das Charnier befindet, muß hinreichend stark sein, damit dasselbe zugleich mit dem Querstück o k Fig. 474, Taf. LVI, aus einem Stücke bestehen kann und weil das Rahmenstück nicht so lang sein darf, als das Querstück o k, so wird auf jeder Seite ein gabelförmiger Einschnitt gemacht, um das letztere von erforderlicher Länge zu haben.

2) Dasselbe gilt von dem Rahmenstück an der andern Seite der Platte. Es muß ebenfalls stark genug sein, damit es mit dem starken Querschnitt F Fig. 267, Taf XXVI, aus dem Ganzen gemacht werden kann. Es enthält wie das vorige an jeder Seite gabelförmige Einschnitte..

§. 803. Man macht ein anderes Querrahmenstück unter die Leiste E, Fig. 267, Taf. XXVI, dick genug, damit es zugleich die Leiste E bilden könne und beide von einem Stücke seien. Der Raum zwischen den beiden Leisten wird mit einer Füllung versehen, so stark wie die Platte selbst. Weil es bei dieser Verfertigungsart der Oberplatte kein Mittelstück giebt, welches verlängert den Stecher

aufnehmen kann, so treibt man ein starkes gabelförmiges Stück Eisen in die Mitte des Querstücks F und befestiget solches von unten, sei es durch eine starke Schraube oder vermittelst starker Niete in eine Eisenplatte, beide Arten jedoch so weit in das Holz versenkt, daß sie durch ein schwaches in dieselbe Vertiefung eingesetztes und eingeleimtes Stückchen Holz bedeckt werden können. Dieses eingesetzte Stückchen Holz wird dann, wenn der Leim trocken ist, mit der Platte gleich abgehobelt.

§. 804. In Betracht der Unterplatte findet der erstere Fall (802) ebenfalls Statt, nämlich in Bezug auf die Querleiste am Vordertheile des Balgs. An die untere Seite der Platte kommen keine so starken Querleisten; dagegen wird in der Mitte der Platte die Oeffnung für die Fangventile mit Rahmenstücken gebildet, weil diese Art sicherer und fester ist, als wenn diese Oeffnung in eine der Füllungen geschnitten würde. Desgleichen wird ein Querstück eingesetzt, welches die Oeffnungen für die Kröpfe begrenzt, so daß sich also diese Oeffnungen zwischen zwei Rahmenstücken befinden. Um dies Alles besser zu verstehen, thue man einen Blick auf die Fig. 474 der Tafel LVI, wo die Lage der Rahmenstücke durch punctirte Linien angegeben worden ist. In alle leeren Räume zwischen den Rahmenstücken kommen Füllungen, welche inwendig mit den Rahmenstücken eine ununterbrochene Ebene bilden müssen. Es versteht sich, daß diese punctirten Linien bei der erstern Herstellungsart der Platten unbeachtet bleiben. Man macht gewöhnlich die Unterplatte etwa 3 bis 4 Zoll länger, als die Oberplatte.

§. 805. Wenn die Platten fertig, alle Rahmenstücke in einander geleimt und genagelt sind und das Ganze eben gemacht worden ist, so werden die Charniere gemacht, welche nur aus Hanfschnuren be-

stehen. Solche Charniere sind dauerhafter, als wenn sie von Eisen oder Messing gemacht werden. Diese Schnuren müssen von einer zur Größe des Balgs passenden Dicke genommen werden. Für einen Balg von 8 Fuß Länge macht man die Schnüre 5 Linien dick, zusammengedreht aus einer großen Zahl feiner Bindfaden, wobei darauf zu sehen ist, daß die Schnuren nicht zu fest oder unbiegsam werden, weil sie in diesem Falle früher reißen würden. Man lös't nun ein Ende der Schnur wieder auf in seine einzelne Fäden, um es an einem Drath von ohngefähr 1 F. Länge und 1 Linie Dicke zu befestigen. Das Ende dieses Drathes wird mit einer Zange ringförmig umgebogen und daran die Schnur vermittelst Leim und Bindfaden fest gemacht. Der Drath dient dazu, die Schnur in die Löcher zu ziehen.

Es werden nun die Löcher gebohrt, in welche die Schnüre eingeleimt werden sollen. Man sehe die Fig. 474, Taf. LVI, wo auf der Querleiste o k 14 kleine Vertiefungen zu bemerken sind, nämlich 5 an jeder Seite und 4 in der Mitte, jede von der andern etwa 1 Zoll entfernt. Die hier angedeuteten Löcher müssen der Dicke der Schnur so genau angepaßt werden, daß die letztere nur mit Anstrengung hindurchgezogen werden kann. Die Löcher gehen schräg durch die Querleiste und Platte, wie bei Fig. 473, Taf. LVI, zu sehen ist, wo von jeder Platte ein Stück A und B vorgestellt worden ist. C und D sind die beiden innern Querleisten am Vordertheile des Balgs. Man sieht in E F und E G, in welcher Richtung die Löcher gebohrt werden.

§. 806. Bevor die Schnuren in die Löcher gezogen werden, leimt man über jede der beiden Querleisten einen Lederstreif, damit sich diese beiden Leisten nicht an einander reiben und dadurch ein störendes Knarren verursachen können. Nachdem der Leim

trocken geworden ist, so werden die Platten aufeinander gelegt und in ihre richtige Lage gebracht. Man zieht nun die Schnur durch die Löcher, läßt dieselbe einige Zoll vorstehen und befestiget das eine Ende auf folgende Art: Man lös't z. B. das Ende **F**, Fig. 473, Taf. **LVI**, auf, selbst bis in das Loch hinein, tränkt diesen aufgelös'ten Theil mit starkem Leim und treibt einen hölzernen, in Leim getauchten Pflock in das Loch, wobei darauf zu sehen ist, daß der Pflock stärker in der Richtung der Holzfasern drängt, als quer über dieselben weg, weil im letztern Falle das Holz ausspringen würde. Wenn auf diese Weise die vierzehn Enden der Schnuren in der Oberplatte befestiget worden sind und der Leim ganz hart und trocken geworden ist, so wird der Balg umgewendet, um die andern Enden einzuleimen. Nachdem sie an den Enden aufgedreht und mit Leim getränkt worden sind, so faßt ein Arbeiter das Ende mit einer Zange und zieht es mit so viel Kraft, als wollte er einen Nagel herausreißen; zu gleicher Zeit treibt ein anderer Arbeiter den in Leim getauchten Pflock in die Oeffnung. Dasselbe Verfahren wird bei allen andern angewendet, wobei darauf zu sehen ist, daß der Leim im Loche nicht bis zu dem Puncte **E** dringe, Fig. 473, weil die Schnur hier biegsam bleiben muß. Wenn der Leim trocken ist, so werden die hervorstehenden Enden der Schnüre und Pflöcke abgeputzt.

§. 807. Man legt nun die beiden Platten auseinander, wie ein Buch, um die inneren Flächen mit Pergament zu überziehen. Das Pergament wird aufgeleimt, wie in den §§. 540 u. folg. gesagt worden ist; vorher aber müssen alle Fug n mit abgeschärften Lederstreifen überleimt werden. Man leimt solche Streifen auch auf die beiden Querleisten, wo sich die Charniere befinden und zwar nach der

innern Seite des Balgs zu. Diese Lederstreifen müssen auch die Enden der Leisten bedecken, damit sich an dem Hirnholze dieser Leisten nicht das Leder der daran liegenden Falten zerreibe. Wenn man die Lederstreifen auf diejenigen Fugen leimt, welche bis an die Oeffnungen gehen, mögen es nun die Oeffnungen für die Kröpfe oder Ventile sein, so überzieht man die Fugen auch in der Oeffnung bis an die Außenseite der Platte. Uebrigens, wenn man Pergament aufleimt, so darf man nicht zu viel Leim mit dem Holzmesser wegstreichen; es ist genug, wenn die unter dem Pergament befindlichen Luftblasen entfernt werden. Das Pergament, welches hierzu verwendet wird, darf nicht aufgekratzt worden sein, weil es nur in diesem Zustande die Poren des Holzes luftdicht bedeckt. Weil an den beiden Seiten und am Hintertheile der Platten ein guter Zoll unbedeckt bleiben soll, so wird, gleich nach dem Aufleimen das überflüssige Pergament mit Hülfe eines Lineals weggeschnitten.

§. 808. Der hier in Rede stehende Balg soll drei auswärts gehende Falten haben. Die Faltenbreter werden von Eichen- oder Kiefernholz gemacht und zwar die Querfaltenbreter (am Hintertheile des Balgs) von 11 Zoll Breite und 3 Linien Dicke. Dieselbe Dicke bekommen auch die Seitenfaltenbreter, da wo sie am breitesten sind, nämlich 11 Zoll zur Breite haben. Ihre Dicke nimmt aber ab bis zu einer reichlichen Linie am schmalen Ende, weil sie hier nur etwa 1 Zoll Breite haben. Man schneidet dieselben von starken Bohlenstücken, welchen man vorher die Länge, Breite und Form der Faltenbreter giebt, wie man an der Fig. 474, Taf. LVI, sieht, wo l q 3 t die Querfaltenbreter und a e o oder c 4 k die Seitenfaltenbreter bezeichnen. Man wird an der Figur bemerken, daß die Seitenfalten und die

Querfalten bei u, e, t nicht zusammenstoßen, sondern einen Zwischenraum lassen. Es wird nämlich von dem Durchschnittspuncte der Linien x e und 3 t, welche die beiden Faltenbreter begrenzen, ein reichlicher Zoll auf jeder der beiden Linien zurückgemessen, wodurch der Raum von e bis t entsteht. Dieser Zwischenraum ist nothwendig, damit die Lederzwickel bei'm Zugeben des Balgs Platz finden. Würde dieser Zwischenraum zu eng gemacht, so würde das Leder von den Faltenbretern zerrieben werden. Wenn die Faltenbreter geschnitten sind, so werden sie bis zu der oben angegebenen Dicke abgehobelt. Alle scharfen Kanten, welche nicht zusammen verbunden werden sollen, werden mit einem Kehlhobel abgerundet. Um sich hierbei nicht zu irren, legt man alle Faltenbreter in der gehörigen Ordnung auf einander.

§. 809. Wenn die Faltenbreter fertig sind, so werden ihre innern Seiten mit Pergament belegt. Sollten sich da und dort Risse in denselben zeigen, so werden diese vorher mit abgeschärften Lederstreifen überleimt, und alsdann erst werden die innern Flächen mit Pergament überzogen. Man trage Sorge, daß das Pergament von allen abgerundeten Kanten etwa 9 Linien entfernt bleibe, weil auf diese Kanten Lederstreifen geleimt werden müssen, welche auf dem Holze besser halten, als auf dem Pergament. Wenn ein Faltenbret mit Pergament überzogen worden ist, so wird es auf eine ebene Tafel gelegt, das Pergament nach oben gewendet; ist ein zweites Faltenbret überzogen, so wird es auf das erste gelegt, das Pergament stets nach oben gerichtet, u. s. f., bis alle, welche einerlei Form und Größe haben, überzogen worden sind. Auf jedes überzogene Faltenbret wird eine passende Tafel oder Platte gelegt, damit das aufgeleimte Pergament nicht unbedeckt liege. Auf dem letzten bleibt diese Platte, welche

nicht sehr schwer zu sein braucht, liegen. Die mit Pergament überzogenen Faltenbreter werden deswegen auf die angegebene Art aufgeschichtet, damit sie sich nicht verziehen. Wollte man dieselben einzeln und ohne schwere Bedeckung trocken werden lassen, so würden sie sich krumm oder gewölbt ziehen und es würde sehr schwer sein, solche verzogene Faltenbreter mit einander zu verbinden. Einige Stunden nach Beendigung einer Partie müssen alle einzeln untersucht werden, ob sie nicht da oder dort an einander geleimt sind. Nach dieser Untersuchung werden sie wieder aufgeschichtet wie vorher. Dieses Verfahren kann mehrmals angewendet werden, bis der Leim trocken geworden ist.

§. 810. Man schneidet eine passende Menge von Lederstreifen zu. Zu diesem Zwecke bedient man sich zweier Lineale von 6 bis 7 Linien Dicke und 20 Linien Breite. Die Länge kann drei Fuß betragen. Beide Lineale werden auf die Mitte längs des Fells nebeneinander gelegt. Ueber dem ersten Lineal wird das Fell mit der Spitze eines scharfen Messers durchgeschnitten. Das erste Lineal wird nun hinter das zweite angeschoben. Nachdem der vorstehende Streifen abgeschnitten worden ist, wird das zweite Lineal wieder hinter das erste geschoben u. s. f., so lange, als das Fell brauchbare Streifen giebt. Es wird gut sein, mehre Paare solcher Lineale von verschiedener Breite zu haben, je nachdem man die Leder- oder Pergamentstreifen nöthig hat. Es giebt auch Arbeiter, welche sich dabei nur eines einzigen Lineals bedienen, nämlich einer im Durchschnitt quadratförmigen Leiste, deren Quadratseite etwa 20 Linien hat. Dieses Lineal wird in der Mitte und nach der Länge des Fells aufgelegt, und nachdem die Haut durchschnitten worden ist, wird das Lineal, ohne es wegzunehmen, nur auf die folgende Seite gewendet.

Ist der dadurch frei gewordene Streifen abgeschnitten, so wird das Lineal weiter umgewendet u. s. f. Es scheint, als wenn diese Methode besser wäre, weil sie weniger umständlich ist, als die vorige; es muß aber die Tafel, worauf gearbeitet wird, sehr gerade und eben sein, weil sich ein so dickes Lineal nicht biegen läßt. Die oben angerathenen Lineale von verschiedener Breite sind nothwendig, wenn Lederstreifen übereinander geleimt werden müssen, weil alsdann stets der obere über den untern so weit wegreichen muß, daß die abgeschärften Kanten auf das Holz aufgeleimt werden können.

§. 811. Es muß bemerkt werden, daß nicht alle Theile eines Fells brauchbare Streifen zum Verbinden der Faltenbreter geben. Es darf hierzu nur das festeste Leder ausgesucht werden. Man wird selten mehr als vier hierzu brauchbare Streifen aus der Mitte des Fells schneiden können. Das übrige Leder kann zu den Zwickeln verwendet werden, von welchen bald die Rede sein wird. Sollte man merken, daß bei 4 Streifen die übrigbleibenden Seitenstücke nicht breit genug blieben, um Zwickel daraus zu machen, so schneidet man lieber nur 3 Streifen heraus. Wenn alle Streifen geschnitten worden sind so werden sie an den Enden abgeschärft.

§. 812. Man legt die Faltenbreter zu zweien von derselben Art zusammen, so daß das Pergament zur innern Seite wird. Sie werden durch elastische Zwingen zusammengehalten, wie solche auf Tafel **XXXVII**, Fig. 341, vorgestellt worden sind und die man nach Bedürfniß anwendet, da wo sie nöthig sind, die Faltenbreter während der Aufleimung der Lederstreifen festzuhalten. Auf den Rücken der so vereinigten Faltenbreter wird ein Streifen Leder geleimt, jedoch mit Vorsicht, damit der Leim nicht zwischen die Breter dringe und beide zusammenleime.

Der Streifen wird bei'm Anleimen nur mäßig ausgedehnt, nicht weiter, als nöthig ist, damit er glatt aufliege; dagegen wird derselbe nach seiner Breite so stark ausgedehnt, als möglich, besonders nachdem er mit einem in heißes Wasser eingetauchten und wieder ausgedrückten leinenen Tuche überfahren und angedrückt worden ist. Der Grund, warum der Streifen nicht nach der Länge ausgedehnt wird, liegt darin, daß sich die Poren des Leders öffnen oder vergrößern würden. Das Ausdehnen nach der Breite ist aber unerläßlich; denn ohne diese Vorsicht würde sich das Leder sehr ausdehnen, die Faltenbreter würden sich bei'm Auf- oder Zugehen des Balges aufeinander schieben, das Leder nach und nach durchreiben und dadurch große Windverluste veranlassen. Es ist freilich richtig, daß durch die Ausdehnung der Streifen in die Breite die Poren ebenfalls erweitert werden; allein hier liegt in dem angegebenen Verfahren der kleinere Nachtheil, der größere aber in der Unterlassung der Ausdehnung des Leders.

§. 813. Wenn ein Lederstreifen angeleimt und die Leimflecken mit dem heißen, feuchten Tuche weggenommen worden sind, so wird ein zweiter so angeleimt, daß beide Enden übereinander liegen, und so fort, bis die ganze Länge der Faltenbreter bedeckt ist. Alle Enden, die übereinander liegen sollen, werden abgeschärft. Wenn die ganze Länge der Faltenbreter mit Lederstreifen belegt ist, so wird das überflüssige Leder vermittelst eines Lineals weggeschnitten. Es ist genug, wenn der Streifen 7 bis 8 Linien auf jeder Seite übersteht. Man trägt Sorge, daß diese Breite bei allen übrigen Falten dieselbe Größe behält. Um sich hierbei nicht zu irren und um diese kleine Operation mit Vortheil anzugreifen, so macht man sich ein Lineal, welches die ganze Länge der Falten hat, mit einem hervorspringenden Rande. Die-

ser Rand wird jedes Mal an die Kante der Falte, auf welche der Streifen aufgeleimt worden ist, angelegt, worauf mit einem scharfen Messer das überstehende Leder weggenommen wird. Man sehe dieses Lineal Fig. 475, Tafel LVI, in Perspective, und sein Profil oder seinen Durchschnitt Fig. 477.

§. 814. Wenn der aufgeleimte Lederstreifen in seiner ganzen Länge trocken ist, so wird ein zweiter darüber geleimt, jedoch nicht auf die ganze Länge der Falte. An den schmalen Enden können 5 Zoll fehlen, weil diese Stellen durch die Lederkappen hinreichend verwahrt werden. An dem Ende der breiten Seite läßt man etwa 1½ Zoll fehlen. Eben so viel läßt man auch an den Enden der Querfalten fehlen, weil die an die Ecken anzubringenden Lederkappen zugleich die Enden der Falten mit verwahren. Was die in das Innere des Balges kommenden Kanten anlangt, so wird der zweite Lederstreif der ganzen Länge nach über den ersten geleimt.

§. 815. Wenn alle, sowohl Seiten- als Querfaltenbreter zu zweien verbunden worden sind und der Leim trocken ist, so werden sie zu vieren verbunden, d. h., zwei Paare werden mit Zwingen zusammengehalten und man leimt auf gleiche Weise doppelte Lederstreifen auf die Kanten, wie das erste Mal. Ist der Leim trocken, so wird mit diesen zwei Paaren ein drittes vereinigt u. s. f., bis alle Falten mit einander verbunden worden sind.

§. 816. Nachdem dies geschehen ist und der Leim ganz trocken ist, so werden die Falten auf einer Tafel auseinander gelegt, so, daß sie fast in eine gerade Richtung kommen, und man leimt in die inneren Winkel derselben Pergamentstreifen von etwa 18 Linien Breite und zwar in der ganzen Länge der Falten, es mögen die Winkel nun nach dem Innern des Balges, oder nach Außen gekehrt sein. Man

nehme sich in Acht, die Falten nicht eher umzuwenden, bis das Pergament ganz trocken geworden ist. Man leime das Pergament mit Sorgfalt auf und helfe mit dem hölzernen Messer nach, wo es nicht gut aufliegen will. Uebrigens ist in den §§. 440 und 541 gesagt worden, mit welcher Vorsicht Pergament aufzuleimen ist.

§. 817. Sind alle Falten bis auf diesen Punct fertig, so werden sie so zusammengelegt, als wären sie in dem Balge zwischen den Platten. Man legt sie auf den Werktisch, deckt eine Platte darüber und hält diese mit zwei Zwingen fest, gleicht dann mit dem Schlichthobel die großen oder breiten Enden ab und bringt sie an ihren Platz, wie in Fig. 474 zu sehen ist. Man untersucht, ob die Falten l q nicht zu lang sind, ob genug Zwischenraum vorhanden ist, ob die Seitenfalten a o und c k ihre richtige Länge haben, denn es ist nothwendig, daß die kleinen Enden y und x bis an die äußere Kante des Balges reichen. Man wird auch zugleich sehen, ob die Ecken der zusammen verbundenen Falten p und u senkrecht über einander liegen.

§. 818. Nachdem die Falten an ihrem Orte zurecht gelegt worden sind, so stumpft man ein Wenig die Spitze des Winkels p und u ab, desgleichen auch die äußern Ecken der schmalen Enden y und x, welche etwas mehr abgerundet werden dürfen; auch die äußeren Kanten werden ein Wenig abgestumpft. Die eben angezeigten geringen Abrundungen werden deßwegen vorgenommen, damit die scharfen Ecken nicht das Leder durchschneiden. Wenn Alles fertig ist, so werden die Falten von ihrem Platze genommen und man fängt an, die Falten l q (die Querfalten) zu besetzen. Man braucht hierzu leinenes Band, ohngefähr einen Zoll breit oder auch etwas breiter, gut gewebt und so fest, als es zu haben ist. Man

braucht davon etwa 9 Ellen für einen Balg. Man legt die Querfalten auf eine Tafel, die inneren Seiten nach Oben gekehrt, oder auch auf zwei Leisten, ohngefähr in der Lage, wie Fig. 465, Tafel **LV**, zeigt. Man hält dieselben vermittelst mehrer Spitzbohrer an den Enden fest, so daß immer eine von der andern 9 Zoll entfernt ist. Das Band wird in Stücke von 14 bis 15 Zoll Länge geschnitten. Um sie an die Falten zu befestigen, tränkt man die beiden Enden mit Leim und leimt sie so auf, daß das Band ausgespannt ist. Zugleich werden auf die aufgeleimten Enden des Bandes Lederstückchen geleimt, um die Festigkeit zu verstärken. Man sieht an der Fig. 465, wie diese Bandstückchen oder Zäume aufgelegt werden; denn Zäume werden sie genannt, weil ihre Länge das Maß ist, wie weit sich die Falte, bei'm Aufziehen des Balges, aufthun kann, oder bis zu welchem Winkel die Faltenbreter sich erheben können.

Die vier letzten **a**, **b**, **c**, **d**, sind nur mit einem Ende angeleimt; die andern Enden werden, wie bald erklärt werden soll, an die Platten geleimt.

§. 819. Mehr Umstände macht es, die Zäume an die Seitenfalten zu bringen. Man schneidet 6 Stücke Band von ohngefähr 1 Fuß Länge **ab**, **AB**, Fig. 476, Tafel **LVI**, stellt die Seitenfalten vor, die nach Außen gekehrten Flächen oben liegend; sie sind auf eine Tafel gelegt und fast bis zu einer geraden Ebene ausgedehnt, wenigstens bei Weitem mehr, als sie sich zwischen den Balgplatten zu öffnen haben. Man bemerkt an dieser Figur 476 nur drei hervorragende Ecken, weil es nur drei heraustretende Falten sind; folglich sind auch nur drei Zäume nöthig. Man tränkt das Ende eines Bandstücks von ohngefähr 3 Zoll Länge mit Leim und leimt es am schmalen Ende **ab** auf den Rücken einer Falte. Sobald es angeleimt ist, wird ein etwas breiterer Streifen

Leder darüber geleimt, welcher etwa 3 oder 4 Linien über das Band hinaufreicht. So weit der Lederstreifen aufgeleimt wird, muß er abgeschärft worden sein. Man trage Sorge, daß der Lederstreifen (welcher eben so lang, als das Band, sein muß) von der Art sei, daß er beträchtlich angezogen werden kann, ohne zu zerreißen; auch bringe man nicht weiter Leim auf das Band oder den Lederstreifen, als auf die Falte geleimt werden soll. Wenn man noch außer dieser Stelle an das Band oder an den Streifen Leim brächte, so würden diese Theile hart werden und die noch folgenden Operationen erschweren. Um alles dieß besser zu verstehen, so ist in Fig. 476 nur ein Zaum, zusammengesetzt aus dem Stück Band mit dem Lederstreif darüber, vorgestellt worden; auf eine andere Falte ist nur das Band geleimt und die dritte ist noch unbesetzt.

§. 820. Es werden nun die Kappen oder Ueberschläge gemacht. Dies sind Lederstücke, wovon **ABCD**, Fig. 469, Tafel **LVI**, eins vorstellt. Es sind vier solche Stücke zu einem Balge nöthig von gleicher Breite, etwa 13 bis 14 Zoll. Die Länge anlangend, so haben zwei 13 bis 14 Zoll und die beiden andern haben 2 bis 3 Zoll höchstens. Die Figur 469 kann davon nur eine allgemeine Idee geben. Um aber die wahre Größe zu haben, muß man das Maß an Ort und Stelle mit einem Papiere nehmen, welches auf die Zäume gedrückt und einige Linien darüber geschoben wird, um sie zu überdecken. Man sehe die Fig. 479, Taf. **LVI**. Das Papier wird in alle Vertiefungen der Falten gedrückt und dabei beobachtet, daß auf jeder Seite ein Zoll übersteht. Dieses Papier ist das Maß des Ueberschlags, dessen Ende **AB**, Fig. 469, eine gekrümmte Linie bildet, welche sich in eine gerade verwandelt, wenn der Ueberschlag aufgeleimt ist. Es sind deren zwei

nöthig; einer länger als der andere, wie oben schon angegeben wurde.

§. 821. Wenn die vier Ueberschläge nach dem Maße des Papiers geschnitten worden sind, so werden sie an ihrem Orte probirt, als wollte man dieselben anleimen; hierauf wird die Kante AB abgeschärft und die Fleischseite, wie gewöhnlich, in einer Breite von 3½ Zollen, oder auch etwas mehr, mit Leim bestrichen. Diesen Ueberschlag legt man über die Zäume so, daß sie dieselben etwa 6 bis 8 Linien überragen. Der aufgelegte Ueberschlag wird mit dem in heißes Wasser getauchten hölzernen Messer geordnet und in den Falten angedrückt; hierauf nimmt man das heiße, feuchte Tuch, um das Leder allerwärts noch fester anzudrücken und den Leim besonders in den Falten fassen zu lassen, worauf mit dem hölzernen Messer das Ganze noch einmal sauber ausgestrichen und angedrückt wird. Wenn der Leim ganz trocken ist, so wird der zweite Ueberschlag mit derselben Sorgfalt über den ersten geleimt, wobei derselbe 6 bis 8 Linien über den ersten geschoben wird. Man darf nämlich nicht vergessen, daß der kürzere Ueberschlag zuerst aufgeleimt wird. Uebrigens ist stets Sorge zu tragen, daß die Ueberschläge nicht weiter mit Leim bestrichen werden, als sie aufgeleimt werden sollen, aus Gründen, welche in dem §. 819 gesagt worden sind.

§. 822. Wenn alle Zäume und Ueberschläge aufgeleimt sind, so leimt man einen Lederstreifen von 2 Zoll Breite auf den äußern Rand der letzten beiden, sowohl Seiten- als Querfaltenbreter, wie Aa und Bb, Fig 476, Tafel LVI, oder ab und cd, Figur 465, Tafel LV, zeigt. Der Streifen wird so auf den Rand geleimt, daß er etwa um die Hälfte der Faltenbretstärke über steht, wobei zu beobachten ist, daß nicht weiter Leim gegeben werde, als der

Streifen aufliegen soll, und um nicht in Gefahr zu sein, zu viel von der Breite des Streifens zu bestreichen, nimmt man nur 4 oder 5 Linien vom Rande des Streifens und eben so viel auf dem Rande des Faltenbretes. Man leimt den Streifen mit Sorgfalt und putzt ihn mit einem Lineal gerade ab. Der zweite Streifen wird noch nicht aufgeleimt.

§. 823. Wenn alle Falten mit dem Nöthigen besetzt sind und Alles trocken ist, so werden sie in das Innere des Balges gebracht, wie man bei Fig. 474 sieht. Man bohrt mit dem Trauchbohrer Löcher genau an die Stellen der Platten, wo man die Zäume a, b, c, d, Fig. 465, Taf. LV, bemerkt, sowie auch an den Puncten 3 und t, Figur 474, Tafel LVI. Man legt die Platten übereinander, steckt durch die Löcher beider Platten das leinene Band und treibt einen Pflock in die Oeffnung, damit es nicht wieder zurück kann.

§. 824. Die durch die Schwere der Oberplatte zusammengedrückten Falten nähert man genau den Winkeln p und u, Fig 474. Man sieht nach allen Lederstreifen, welche sich äußerlich finden, sowie auch nach den Bändern und Ueberschlägen mit ihren Zäumen, wobei sich ein gleicher Zwischenraum an den Enden finden muß, und zwar an beiden Platten. Auch müssen die Vorderseiten der Platten nebst den Enden der Seitenfalten genau übereinander liegen. Man leimt alsdann die an den Seiten- und Querfalten befindlichen Lederstreifen an die Platten.

Man bediene sich hierbei des Holzmessers, damit das an der Falte befindliche Leder an die Platte gedrückt werden kann. Man nehme sich in Acht, nicht so viel Leim zu geben, daß er unter die Falte dringen könne. Wenn der Leim trocken ist, so wendet man den Balg mit Vorsicht um, damit nichts beschädigt werde. Man leimt nun auf gleiche Weise

die an den Seiten- und Querfalten befindlichen Lederstreifen auf die andere Platte.

§. 825. Wenn der Leim trocken ist, so wird der Balg ein Wenig geöffnet, um quer über jeden Winkel und zwischen jede Falte, Fig. 474, Tafel **LVI**, ein Holzstück v z von ohngefähr 1 Fuß Länge und 7 bis 8 Linien im Quadrat zu legen. Dieses Holzstück wird deßwegen dazwischen geschoben, damit die Falten hinreichend getrennt werden, um ihre Verbindung bewerkstelligen zu können. Man schiebt ein sehr kleines Stück Leder, auf beiden Seiten mit Leim bestrichen, zwischen die beiden Winkel jeder Falte, wie bei p und u, Fig. 474, damit sich die Seiten- und Querfaltenbreter nicht aneinander reiben. Alsdann leimt man an jedem Winkel ein kleines Stück starkes Leder, ohngefähr 2 Zoll lang und 8 bis 10 Linien breit. Vor dem Aufleimen muß es aber erst nach der Falte geformt werden. Man hält nämlich mit beiden Händen die beiden Enden des Leders und reibt es in der Mitte an der Ecke der Falte, wodurch eine Vertiefung entsteht, welche sich bequemer an die Falte anschließt. Ist die Lederkappe mit Leim angedrückt, so wird mit dem feuchten, heißen leinenen Lappen das Anleimen vollendet. Auf diese Weise werden die Falten zusammen verbunden. Wenn der Leim trocken ist, so werden die Holzstückchen, welche die Falten trennten, wieder weggenommen.

§. 826. Man legt den Balg auf eine Seite und öffnet ihn auf eine solche Art, daß die letzten einwärts tretenden Falten an beiden Platten einen gleich großen Winkel machen, wie die übrigen Falten, deren Ausgang durch die im Innern angeleimten Zäume schon bestimmt worden ist. Man bedient sich hierzu des Zirkels. Alsdann werden die durch die Tafeln gehenden Bänder mit Leim und Pflöcken festgemacht. Bei'm Eintreiben des Nagels zieht man

ein Wenig an dem Bande, damit es ebenso angespannt werde, wie die übrigen. Der Pflock oder Nagel darf im Innern nicht aus der Platte hervorstehen. Alsdann leimt man einen zweiten Lederstreifen auf die, welche die Falten mit der Platte verbinden. Das Leder wird nach dem Aufleimen mit einem Lineal gerade geschnitten. Man macht dies so, daß der zweite Streifen den ersten überdeckt.

§ 827. Man macht zwei Leisten von Eichenholz, 2 Zoll breit und 1½ Zoll dick. Die Fig. 481, Tafel **LVII**, stellt diese Leisten vor. An jede Seite bei **A** und **B** wird ein Einschnitt gemacht, breit genug, um die Tafel zu fassen, und tief genug, damit die Leiste auf den beiden halben Falten liege, nämlich diejenigen, welche mit den Platten verbunden sind.

Man hält diese Leiste an jeder Seite mit einer Schraube fest. Eine andere, dieser ähnlichen, Leiste wird auf die andere Seite des Balges befestigt. Diese beiden Leisten sind nothwendig, um den Balg bei unveränderter Oeffnung so lange zu erhalten, bis er ganz fertig ist. Sie müssen ganz fest angeschraubt werden, damit der Balg nach Bedürfniß umgewendet werden kann, ohne daß die Leisten losgehen. Die nächste Arbeit betrifft nun die Zwickel.

§. 828. Der geöffnete Balg, so wie er in der Figur 481, Tafel **LVII**, vorgestellt worden ist, hat große Oeffnungen **g h** an den Winkeln der einwärts gehenden Falten. Diese Oeffnungen werden durch Lederstücke verschlossen, welche man Zwickel nennt. Man sieht die Form davon in der Figur 468, Tafel **LVI**. Um die wirkliche Größe zu haben, nimmt man das Maß von den Oeffnungen selbst, vermittelst eines Papieres. Die Figur 483, Tafel **LVII**, stellt eine Querfalte mit den beiden daran befindlichen Zwickeln vor. **B** und **C** sind Stücke von den

Seitenfalten. **a b c** ist die durch die aufgehende Falte gebildete Oeffnung. **e d c** das Lederstück, welches diese Oeffnung verschließt und welches man eben Zwickel nennt. Man sieht, daß derselbe 4 bis 5 Linien breiter ist, als die Oeffnung. Die Länge des Zwickels muß das Doppelte von **a b** nach **c** betragen und an jedem Ende noch einen Zoll darüber hinaus reichen. Wenn man dem Papier die Form des Zwickels gegeben hat, so wird nach demselben ein schwaches Bretchen geformt. Nach diesem wird noch ein zweites von derselben Länge gemacht, aber auf jeder Seite 3 Linien breiter.

§. 829. Das zu den Zwickeln bestimmte Leder darf nicht so stark sein, als dasjenige, welches zur Verbindung der Falten genommen wird. Die bei'm Ausschneiden der Streifen an beiden Seiten übrig bleibenden Stücke des Felles sind ganz passend zu den Zwickeln, wie schon früher gesagt wurde. Diese Stücke werden auf einer Tafel ausgebreitet; man legt das Modell darauf, hält es fest mit einer Hand und schneidet mit einem scharfen Messer das vorstehende Leder weg. Zu einem Balge mit drei hervortretenden Falten sind acht Zwickel nöthig. Sie werden an allen Seiten abgeschärft. Man zieht die Ränder bei **A** und **B** ein Wenig der Länge nach, etwa bis **E** und **F**, wegen des leichtern Anleimens.

§. 830. Bevor die Zwickel aufgeleimt werden, stumpft man die scharfen Ecken an der Oeffnung mit einer Feile etwas ab, damit das Leder in der Folge nicht etwa an denselben zerrieben werde. Hierauf bestreicht man die weiche Seite des Zwickels mit Leim, bringt den Zwickel auf die Oeffnung und, weil er an jedem Ende einen Zoll länger ist, schlägt das Ueberstehende um die Ecke herum, so daß er den Anfang der folgenden Oeffnung bedeckt. Man trage Sorge, daß der Zwickel in den Winkeln der Falte

mit dem Holzmesser genau eingedrückt wird, was sich sehr leicht thun läßt, wenn die Ränder an dieser Stelle vorher hinreichend ausgedehnt worden sind. Alsdann wird das Leder mit dem heißen und feuchten Lappen aufgerieben und man vollendet die Arbeit mit dem Holzmesser, mit welchem das Leder sorgfältig und glatt ausgestrichen wird. Man leimt den folgenden Zwickel auf dieselbe Art und läßt dabei die beiden Enden über die hervorstehenden Ecken weggehen, dergestalt, daß die erste Ecke, welche schon von dem eben aufgeleimten Zwickel bedeckt wurde, noch einmal von dem zweiten Zwickel überzogen wird. Wenn die ersten Zwickel aufgeleimt sind und der Leim ganz trocken ist, so werden vor dem Aufleimen der zweiten zuerst kleine Lederstückchen angeleimt.

§. 831. Die Figur 478 Taf. LVI, zeigt die Form dieser kleinen Lederstückchen. Sie können 1½ Zoll lang und 1 Zoll breit sein, da, wo die Breite am Größten ist. Man muß ein Modell von Holz dazu machen, damit alle Stückchen gleichmäßig ausfallen. Man wählt dazu sehr dehnbares und schwaches Leder, schneidet es nach dem Modell zu und schärft es an allen Seiten ab. Diese Stückchen werden in die einwärts gehenden Winkel geleimt bei a, b, c, Fig. 481, Taf. LVII, dergestalt, daß der Rand 3 H, Fig. 478, Taf. LVI, 4 oder 5 Linien auf dem Rande des Zwickels liege und der Rand K nach der entgegengesetzten Seite, Fig. 481, Taf. LVII. Man leimt diese Stückchen mit derselben Sorgfalt an, wie die Zwickel, streicht sie mit dem Holzmesser glatt aus und drückt sie hinlänglich in den Winkel der Falte an. Wenn diese Stückchen trocken sind, so werden die zweiten Zwickel über die ersten mit derselben Vorsicht geleimt. Weil die zweiten Zwickel etwas breiter geschnitten werden, als die ersten, so überdecken sie dieselben an allen Seiten. Von den vorher auf-

geleimten kleinen Lederstückchen, welche sich nun zwischen den beiden Zwickeln befinden, bleibt nur ein kleiner Theil sichtbar. Wenn diese Arbeiten fertig sind und der Leim trocken geworden ist, so werden die Kappen an die Ecken geleimt.

§. 832. Die Kappen sind nach einem Halbzirkel **BCD**, Fig. 472, Taf. **LVI**, geschnittene Lederstücke, welche vom Mittelpuncte **A** an ohngefähr 4 Linien aufgeschlitzt sind. Von **B** nach **D** können dieselben 30 bis 34 Linien haben. Man macht eine Schablone von Holz oder Blech, um sie gleichförmig schneiden zu können. Sie werden ringsherum abgeschärft, selbst der Schlitz. Es sind für jede Ecke der Falten zwei Kappen nöthig und außerdem noch acht halbe Kappen, wie **ADC**, ebenfalls abgeschärft. Die letztern kommen an die Winkel d, e, f, k, Fig. 481, Tafel **LVII**.

§. 833. Während der Balg noch immer auf einer Seite liegen bleibt, werden die Kappen angeleimt. Zu diesem Zwecke bestreicht man ein solches halbrundes Stück mit Leim und legt es auf die Ecke der vorspringenden Falte. Man nehme die Fig. 483, Taf. **LVII**, zur Hand, wo man bei **g f** sieht, wie dieses Stück an der Ecke angebracht wird. Man bemerkt hier den Rand **g** schon aufgelegt und den Theil f noch frei. Dieser wird aufwärts umgeschlagen und vereinigt sich oder auch bedeckt ein Wenig den schon vorher umgeschlagenen Theil. Auf der andern Seite e ist die Kappe schon gänzlich aufgelegt. Man verfährt bei dem Auflegen so, daß die beiden Theile **AD** und **AB**, Fig. 473, Taf. **LVI**, ein Wenig über einander greifen und daß diese Verdoppelung der Oberplatte zugekehrt ist. Man ordnet auch den aufgeschlitzten Theil so, daß sich beide Hälften hier kreuzen. Das Ganze wird hinlänglich ausgestrichen, damit Alles glatt aufliege. Mit einem Worte, die-

ses Lederstück muß die hervorstehende Ecke ganz einhüllen. Endlich wird das heiße, feuchte Tuch angewandt, damit der Leim an allen Orten fasse. Wenn alle Kappen angeleimt worden sind und der Leim trocken ist, so wird eine zweite Kappe über die erste geleimt, aber in entgegengesetzter Lage, d. h., die sich berührenden Enden D B sind nach der Unterplatte gekehrt. Der Grund davon ist, daß, wenn der Balg an seinen Platz gebracht und aufgezogen worden ist, so sieht man diese übereinander liegenden Enden der Kappen nicht, wodurch die Arbeit reinlicher und netter erscheint. Es werden nun auch die halben Kappen angeleimt. Sie müssen ebenfalls doppelt angebracht werden. Man wendet alsdann den Balg um, damit auf der andern Seite die Kappen auf gleiche Art angeleimt werden können.

§. 834. Wenn der Hintertheil des Balges beendigt ist, so arbeitet man an den Zäumen und Ueberschlägen, welche sich an beiden Seiten des Vordertheils finden. Der Balg bleibt zu diesem Zwecke auf der Seite liegen. Man sucht sich kleine plattirte Nägel zu verschaffen, um dem Verrosten vorzubeugen. Bei den Sattlern sind stets solche Nägel zu finden, weil sie dieselben zu ihren Arbeiten brauchen. Für den Fall aber, wenn keine zu haben sind, folgt hier die Anweisung, eiserne Nägel zu verzinnen. Man bringt die Nägel zum Rothglühen und läßt sie dann wieder erkalten. Alsdann werden sie in einen Sack gethan und tüchtig geschüttelt, damit die Schuppen herunterfallen. Man thut sie nun in einen eisernen Topf mit der Hälfte ihres Gewichtes Zinn, etwas pulverisirtes Colophonium und Salmiak. Das Gemisch macht man heiß, bis das Zinn schmilzt; alsdann nimmt man den Topf mit einer oder zwei Schmiedezangen, schüttelt ihn heftig nach allen Seiten, bis das Zinn gerinnt. Wenn sich etwa Nägel

finden, die aneinander festhalten, so ist dies ein Zeichen, daß zu viel Zinn in den Topf gethan wurde.

§. 835. Bevor die Arbeit an den Zäumen und Ueberschlägen **acb**, Fig. 493, Taf. **LVII**, angefangen wird, bedeckt man die, welche auf der andern Seite **de** des Balges sind, um sie vor den etwa herabfallenden Leimtropfen zu sichern. Man streicht den Ueberschlag **c** aufwärts, faßt mit einer Zange das untere Ende eines Bandes oder Zaumes, zieht es stark niederwärts, indem man dasselbe zugleich an das Holz am Kopfe des Balges anhält. Man befestigt es mit einem verzinnten Nagel an das Holz, hält das Band aber noch mit der Zange fest, bis ein zweiter Nagel eingeschlagen worden ist. Wenn die Zange weggethan worden ist, so werden noch 2 oder 3 Nägel durch das Band in das Holz eingeschlagen. Auf gleiche Weise werden die beiden andern Bänder befestigt. Wenn alle 3 Bänder aufgenagelt sind, so werden sie mit Leim getränkt, welcher durch das Band dringt und dasselbe an das Holz leimt.

§. 836. Man nagelt auf dieselbe Art die Lederstreifen, wobei sie stark angezogen werden. Vorher werden diese aber mit Leim bestrichen und nach dem Auflegen mit dem feuchten, heißen Tuche angerieben. Man nimmt nun den ersten Ueberschlag, macht mit einer Scheere mehre Schnitte der Länge nach in denselben, jedoch nicht bis zu den Falten. Sollte sich eine unebene oder harte Stelle an dem Leder finden, so wird dieselbe mit dem Hammer weich geschlagen. Man trage Sorge, die untere Seite durchaus mit Leim zu bestreichen, wende den heißen, feuchten Lappen mehrmals an, wenn es nöthig ist, um das Leder geschmeidig zu machen. Wenn sich eine aufgetriebene Stelle findet, zu der man nicht gut gelangen kann, so wird da ein Nagel eingeschlagen,

vorausgesetzt, daß es kein Ort ist, wo er sichtbar werden könnte. Man bedient sich fleißig des Holzmessers.

§. 837. Den zweiten Ueberschlag schlitzt man man so wenig, als möglich, auf, besonders bleibe man mit den Schnitten von den Falten entfernt. Er wird auf gleiche Weise aufgeleimt. Man legt ihn achtsam und reinlich auf, sei es mit Hülfe des heißen Tuches, oder des Hammers, oder des Holzmessers u. s. w. Man verfährt dabei auf eine solche Art, daß die Ueberschläge niemals im Innern der Falten gefaltet sind, sondern nur an den Enden, wie man bei **A** sieht, Fig. 480, Taf. **LVI**. Alle diese Lederfalten müssen gut geordnet und geglättet sein. Man muß sich in Acht nehmen, dem Leder mit dem heißen Lappen nicht zu schaden, dieser muß nämlich stets möglichst vom Wasser durch Ausdrücken befreit werden, denn außerdem würde durch seine Anwendung das Leder an Geschmeidigkeit und Weiße verlieren. Wenn auf einer Seite die Zäume und Ueberschläge beendigt sind, so wendet man den Balg auf die andere Seite und macht die nämlichen Operationen.

§. 838. Während der Balg noch immer auf der Seite liegt, leimt man einen starken Streifen Leder, ohngefähr 2 Zoll breit und an allen Seiten abgeschärft über die Charniere. Er braucht nicht über die ganze Breite des Balges zu reichen, sondern kann 2 oder 3 Zoll von den Falten entfernt bleiben. Ueber diesen Streifen leimt man einen andern, breit genug, um die ganze Vorderseite des Balges zu umfassen und noch 1½ Zoll darüber hinauszugehen. Dieses Lederstück muß stark sein und an zwei Seiten abgeschärft werden. Man läßt es genau bis an die Falten gehen, so, daß sie gänzlich unbedeckt bleiben. Man sehe die Figur 488, Tafel **LVII**, wo **MN**

das Ende dieses Streifens bezeichnet. Man begreift wohl, daß zu dem Behufe mehre Stücke zusammengeleimt werden müssen, um die nöthige Länge zu bekommen. Die Breite darf aber nie zusammengefügt werden. Man trage besondere Sorge, daß der Rand MN vermittelst des heißen Tuches wohl angedrückt werde. Man schneidet nach dem Lineal den Theil des Leders weg, welcher sich auf der Platte findet. Auch alles Leder, welches auf beiden Seiten des Balges hervorsteht, wird reinlich abgeschnitten. Wenn alle diese Arbeiten fertig sind, so fehlen nur noch die Fangventile. Der Balg darf erst in einigen Tagen zusammengelegt werden, damit der Leim Zeit genug zum Trocknen habe.

§. 839. Der Rahmen zu den Fangventilen wird zusammengesetzt (wie in dem §. 699 gesagt wurde) aus zwei Längenstücken, zwei Querstücken, einem Längenmittelstück und zwei Querstücken in der Mitte des Rahmens; auch die Größe ist angegeben worden. Das Holz kann 18 Linien Dicke haben. Es ist besser, den Rahmen nur zusammenzuleimen und nicht zu nageln, weil die Pflöcke mit der Zeit über den Rahmen heraustreten. Die obere Seite wird genau abgerichtet. Die untere Seite wird an allen vier Seiten abgeschärft, etwa 6 Linien weit. In der Nähe der vier Ecken werden Löcher gebohrt, um den Rahmen in den Falz, welcher in die Unterplatte gemacht worden ist, befestigen zu können. Noch besser ist es, man schraubt ihn mit 4 Schrauben von Unten an.

§. 840. Man wählt leichtes Holz, welches sich nicht leicht wirft, um die vier Ventile zu machen. Sie dürfen in der Nähe des Charniers höchstens die Dicke eines halben Zolles haben und müssen nach der entgegengesetzten Seite bis zu 2 Linien Dicke abnehmen. Man sieht die Form dieser Ventile in den Figuren 257, 259 und 260, Tafel **XXVI**. Es ist

zweckmäßig, mehre verhältnißmäßig große Löcher durchzubohren, um die Holzfasern zu trennen, weil sie sich alsdann weniger verziehen können. Diese Löcher können oben 12 bis 15 Linien und unten 5 bis 6 Linien im Durchmesser haben. Ihre Größe wird nach den Oeffnungen, welche sie bedecken sollen, so bestimmt, daß sie dieselben auf allen Seiten 3 bis 4 Linien überragen.

§. 841. Man nimmt von dem dicksten und weichsten Leder und leimt es auf die obere Seite der Rahmenstücke, wie schon früher erklärt worden ist, wobei man sich in Acht nimmt, daß die Lederstreifen nicht da zusammengesetzt werden, wo die Rahmenstücke zusammenstoßen. Man beschneidet den überstehenden Theil des Leders, welcher das Charnier bilden soll, nicht eher, als bis die Ventile auf dem Rahmen probirt worden sind, und läßt dabei die Charniere übereinander gehen. Alsdann werden sie zusammen mit Hülfe eines Lineals zur passenden Größe geschnitten. Nachdem sie wieder an ihren Platz gebracht worden sind, so werden sie mit einer schwachen Leiste festgehalten, welche über die Schwänze oder Charniere gelegt wird, ohne die Bewegung der Ventile zu hindern. Diese Leiste wird mit Stiften festgehalten. Alsdann befestigt man mit einigen Nägeln die Holzstücke **N**, **M**, Fig. 257 u. 259, Taf. **XXVI**.

§. 842. Es giebt Orgelbauer, welche auch den obern Theil der Ventile beledern, so daß also beide Flächen mit Leder belegt sind. Es kann sein, daß solche Ventile dadurch etwas mehr gegen das Verziehen geschützt sind.

§. 843. Wenn die Ventile auf den Rahmen befestigt worden sind, so setzt man den Rahmen in seinen Falz ein. Er muß darin durchgängig genau anliegen. Man befestigt denselben mit vier Nägeln oder Schrauben und leimt an jede Seite einen Le-

derstreif. Hiermit ist der Balg beendigt. Wenn man neugierig ist, ihn zu probiren, so wird er auf die Erde gelegt, die Oberplatte nach Unten gekehrt. Die Oeffnungen der Kröpfe oder Hälse werden mit Leder oder starkem Papier zugeleimt; alsdann hebt man die Unterplatte so hoch, als möglich, und überläßt sie dann plötzlich sich selbst. Man wird bemerken, daß, solange die Platte gehoben wird, die Fangventile offen bleiben, daß sie sich aber sogleich schließen, wenn man die Unterplatte plötzlich fahren läßt. Auf einem so aufgehobenen Balge muß ein Mann, müssen selbst zwei Männer stehen können, ohne daß eine merkliche Bewegung der Platte erfolgt. Nur in diesem Falle kann man sagen, daß ein luftdichter Balg hergestellt worden sei.

Ueber die Quantität Luft, welche die Bälge in einer gewissen Zeit zu liefern haben, oder, was einerlei ist, über die Größe und Zahl der zu einem Orgelwerke nöthigen Bälge, wird weiter unten die Rede sein.

§. 844. Zusatz 1. Die bisher gezeigte Construction der Orgelbälge betraf nur die sogenannten Faltenbälge, welche, wenigstens in Deutschland, wenig oder gar nicht mehr im Gebrauche sind, ob mit Recht oder Unrecht, wird sich aus dem Nachfolgenden herausstellen. Zuvor scheint es aber nothwendig zu sein, darauf aufmerksam zu machen, daß in der bisherigen Behandlung dieses Gegenstandes gar kein Nachtheil für die bei uns gewöhnliche Praxis liegt; denn wer es versteht, Bälge von 3, 4 und mehr auswärts gehenden Falten zu machen, wird gewiß einen Balg mit nur einer einwärts gehenden Falte machen können, weil dessen Construction in Bezug auf die Falten viel einfacher ist und die Behandlung der Platten sich gleich bleibt. Umgekehrt möchte es aber nicht gelingen; ich bin vielmehr der Ansicht, daß wohl schwerlich ein

gewöhnlicher deutscher Arbeiter einen guten Faltenbalg herzustellen im Stande sein würde, wenn es nämlich die Umstände einmal räthlich machen sollten.

§. 845. Zusatz 2. Was nun aber die Vortheile oder Nachtheile der Faltenbälge im Vergleich mit den Spannbälgen (Bälge mit nur einer einwärts gehenden Falte) anlangt, so stellt sich Folgendes heraus: Der den Faltenbälgen eigenthümliche Vortheil besteht nur allein in der größern Luftmasse, welche sie bei gegebener Größe der Oberplatte fassen können. Ist also die Größe der Platten nach Maßgabe des Raumes gegeben, so würden Faltenbälge dem Werke mehr Wind liefern, als Spannbälge. Es wird jedoch bei dieser Behauptung vorausgesetzt, daß es an Höhe nicht fehlt, weil Faltenbälge weiter aufgehen können und müssen, als Spannbälge, wenn der zu gewinnende Vortheil wirklich Statt finden soll. Ist aber der Fall von der Art, daß, z. E., ein Orgelwerk drei Bälge bekommen soll von einem gewissen Cubikinhalt und beschränkt der Raum die Größe der Bälge nicht, so kann durch die größere Länge und Breite eines Spannbalges der größere Aufgang eines kleinen Faltenbalges ersetzt und der Vortheil der Faltenbälge gegen die Spannbälge also aufgehoben werden.

§. 846. Zusatz 3. Unter die Nachtheile, welche den Faltenbälgen eigen sind, gehört zuerst der ungleiche Wind. Die Dichte des Windes hängt nämlich, wie im theoretischen Theile gezeigt werden wird, von der Schwere der Oberplatte, die Gewichte mit einbegriffen, von der Schwere der Falten, von der Stellung der Falten und von dem Bogen ab, den die Oberplatte macht. Setzen sich nun die Falten nach und nach zusammen, so ändert sich die Dichte des Windes jeden Augenblick, und da derselbe nun bei'm Zusammensetzen jeder Falte etwas anwächs't,

nach jeder in Ruhe gekommenen Falte aber um so viel sinkt, als ihre Schwere auf die Luftdichte Einfluß hatte, so ist leicht begreiflich, daß es einer sehr complicirten nachhelfenden Maschinerie bedürfen würde, um bei jeder Stellung des Balges gleich dichten Wind zu haben. Geschickte Arbeiter sind jedoch auch hier auf einen Weg gekommen, auf welchem der Vortheil der Faltenbälge nicht gänzlich verloren geht und der eben dargethane Nachtheil derselben auf eine einfache Weise beseitigt wird. Es kommt nämlich Alles darauf an, daß die Falten sich mit der Oberplatte zugleich setzen, weil in diesem Falle die noch Statt findende Ungleichheit, wie an den Spannbälgen, durch eine Gegenfeder gehoben werden kann.

§. 847. Die Figuren 487 und 492, Tafel **LVII**, zeigen eine solche Einrichtung: **b** ist eine verticale Leiste, welche ihren Drehpunct bei **a** in einer Gabel hat, welche an die Unterplatte geschraubt ist. **c** ist eine andere Leiste, welche ihre Drehpuncte bei **d** und **e** hat. Bei **d** ist sie an die Leiste **b** geschraubt und bei **e** an die Oberplatte. Die Leiste **c** wird in so viel Theile getheilt, als der Balg Falten hat. An jedem der Theilungspuncte ist ein Haken beweglich, welcher vertical an der Falte, welche er aufziehen soll, eingehängt ist. Zu diesem Zweck ist unten an der Falte ein Messinghaken befestigt, welcher so weit hervorsteht, daß der von Oben herunter gehende eingehängt werden kann, ohne an die übrigen Falten zu streifen. Diese Haken sieht man bei **f**, **g** und **h**. Sobald die Oberplatte gehoben wird, steigt auch die Leiste **c** (Fig. 492) aufwärts und mit ihr alle daran hängenden Falten, und zwar in einer Regelmäßigkeit, daß sie in allen Stellungen der Oberplatte stets gleiche Winkel machen. Die Haken weichen aber bei'm Niedersetzen der Oberplatte nach und nach von der Verticallinie ab. Will man dieses ver-

meiden, so müssen zwei solche Hebel angebracht werden, welche nach entgegengesetzten Richtungen wirken. Durch dieses einfache Hülfsmittel steht der Faltenbalg dem Spannbalge in Bezug auf die Ungleichheit des Windes ganz gleich, d. h., es muß bei beiden Arten von Bälgen die bei'm Fallen der Oberplatte zunehmende Luftdichte durch eine Gegenfeder ausgeglichen werden. Auf diese Art eingerichtet, würden also die Faltenbälge gegen die Spannbälge wegen des größeren Cubikinhaltes den Vorzug behaupten.

§. 848. Es findet sich übrigens noch ein Punct, der selbst in dem zuletzt angegebenen Falle nicht außer Acht gelassen werden kann, nämlich die vermehrten Kosten, welche auf die Herstellung und auch auf die Erhaltung der Faltenbälge verwendet werden müssen. Es werden demnach nur selten Fälle eintreten, in welchen es wünschenswerth sein möchte, Faltenbälge statt der Spannbälge auszuführen.

§. 849. Zusatz 4. Man wird bemerkt haben, daß bei der Verbindung der Falten unter sich und mit den Platten vom Einbohren der Flechsen oder ähnlicher Hülfsmittel, um die Brauchbarkeit der Bälge zu verlängern, nicht die Rede ist. Ob es nun wohl auch außer Zweifel ist, daß eine in Frankreich so allgemein befolgte Methode gute und dauerhafte Bälge liefern muß, so ist doch auch klar, daß die Methode des Einbohrens von Flechsen bei so dünnen Faltenbretern, als bei der Construction der Faltenbälge angewendet werden, nicht gut thunlich ist. Allein selbst in solchen Fällen würde ich rathen, statt der Flechsen ein anderes Hülfsmittel zu wählen, weil sich das Leder mit der Zeit ausdehnt und die Faltenbreter sich alsdann auf einander reiben. Erfahrene Orgelbauer, die sich bisweilen mit Reparaturen alter Bälge beschäftigten, haben mir versichert, daß die Anwendung von ungebleichter, guter flächsener

Leinwand die Flechsen vollkommen ersetzt, ja daß sie an Bälgen, an welchen beide Befestigungsarten angewandt worden waren, die Leinwand noch in gutem Zustande gefunden haben, während die Flechsen schon zerrissen waren. Es wäre dieses also ein Hülfsmittel in allen den Fällen, wenn die Falten zum Einbohren der Flechsen zu dünn sind, oder auch, wenn die Bälge auf dem Lager reparirt werden sollen und zum Einbohren der Flechsen nicht Raum genug da ist.

§. 850. Zusatz 5. Ein anderes Hülfs- und Ersatzmittel für die Flechsen ist das Kalbleder. Die Anwendung von gutem Kalbleder an den Bälgen macht dieselben außerordentlich dauerhaft, wie ich erfahrungsmäßig bezeugen kann; denn die in der hiesigen Stadtkirche von Herrn Schulze verfertigten und mit Kalbleder belegten Bälge sind nun 26 Jahre in Gebrauch und noch in sehr gutem Zustande, obgleich die Orgel bedeutenden Windzufluß, also auch eine immerwährende Bewegung der Bälge, während des Spieles verlangt. Der Leim muß aber sehr gut sein und die Lederstreifen werden mit einem heißen Bügeleisen angedrückt.

§. 851. Zusatz 6. Es liegt in der Sache, daß bei Faltenbälgen die Faltenbreter, im Verhältniß zur Größe der Platten, sehr schmal sein können, weil stets der größere Aufgang des Balges durch eine größere Zahl der Falten möglich gemacht werden kann und daß also selbst die Winkel, welche die Faltenbreter bei aufgehobener Oberplatte bilden, nicht über eine gewisse der Gleichheit des Windes sehr nachtheilige Größe hinaus zu gehen brauchen. Anders ist es mit den Spannbälgen. Wenn diese weit aufgehen, also viel Wind fassen sollen, so müssen die Falten breit gemacht und der Faltenwinkel groß angenommen werden. Als Maximum des Winkels müssen jedoch 90 Grad angesehen werden. Als Minimum können

60 Grad gelten, in welchem Falle der Aufgang der Faltenbreite gleich gesetzt wird. Wird nun, wie es die gewöhnliche Praxis bei den Spannbälgen ist, ein Dritttheil der Breite der Platte zur Breite der Querfaltenbreter genommen, so kann der Aufgang eines 8 Fuß langen und 4 Fuß breiten Balges von 16″ bis zu 22″, 6; eines 9 Fuß langen und 4½ Fuß breiten Balges von 18″ bis zu 25″, 2, und eines 10 Fuß langen und 5 Fuß breiten Balges von 20″ bis zu 28″, 3 gesetzt werden. Je kleiner der Aufgang, also auch der Faltenwinkel ist, desto leichter ist es, durch eine Gegenfeder die Gleichheit des Windes herzustellen.

§. 852. Zusatz 7. In den früheren §§., welche von den Blasebälgen handelten, ist nicht gezeigt worden, auf welche Weise die Quer- und Seitenfaltenbreter aufgezeichnet werden müssen, wenn sie bei jeder Stellung der Oberplatte einerlei Winkel bilden sollen. Ich habe diesen Gegenstand zwar in meinem Buche: „Die Orgel, Zweck und Beschaffenheit ihrer Theile etc., bei Körner in Erfurt,“ schon abgehandelt; allein es soll hier der Vollständigkeit wegen noch einmal geschehen, weil mir noch in der neuesten Zeit Beispiele von Orgelbaumeistern vorgekommen sind, denen die Art der fraglichen Aufzeichnung noch unbekannt war. Es stelle **ABCD**, Fig. 523, Tafel **LX**, die Ober- und Unterplatte vor, auf welche die Faltenbreter gezeichnet werden sollen. Wird nun angenommen, daß die Breite der Querfalten dem dritten Theile der Breite der Platte **AB** gleich sein soll, so wird dieser dritte Theil von **A** nach **l** und **c** und von **B** nach **d** und **m** getragen. Aus den Durchschnittspuncten werden die Linien **cm**, **dD** und **lC** gezogen. Diese Linien durchschneiden sich bei **a** und **b**; aus diesen Puncten werden die Linien **aA** und **bB** gezogen, wodurch die Figur und Größe der

Quer- und Seitenfaltenbreter bestimmt ist, nämlich aAC und bBD sind die Seitenfaltenbreter und aAbB die Querfaltenbreter. Weil aber bei a und b ein genügender Zwischenraum für die Lederzwickel bleiben muß, so werden von a nach e und f und von b nach g und h gleiche Theile abgemessen und aus diesen Puncten die Linien eA, fA, gB und hB gezogen, wodurch die Form der Faltenbreter mit Rücksicht auf den nöthigen Zwischenraum bestimmt ist. Weil es bei Spannbälgen gewöhnlich ist, die Faltenbreter einen reichlichen Zoll stark zu machen, so können dieselben zu Gunsten der Lederzwickel bis auf einige Linien Dicke abgeschärft werden.

§. 853. Zusatz 8. In §. 803 wird angegeben, wie bei Rahmenbälgen der gabelförmige Theil, in welchem sich der Stecher bewegt, angebracht und befestigt werden soll. Diese Methode scheint mir nicht dauerhaft genug zu sein. Besser ist es jedenfalls, auf die Oberplatten hölzerne, starke Kreuze von 5 bis 6 Zollen zu schrauben, oder auch von Unten zu verkeilen und das Mittelstück des Kreuzes so weit über die Oberplatte hinausgehen zu lassen, als nöthig ist, um den gabelförmigen Einschnitt für den Stecher anbringen zu können. Die Fig. ~~471~~, Tafel LX, wird diese Art der Befestigung deutlich machen. ABCD ist die Oberplatte. AD und BC sind die Längenrahmenstücke, welche die ganze Länge des Balges haben; in diese sind vier Querrahmenstücke eingezapft. In der Mitte liegt das starke Stück EF, welches von Unten in die Querstücke verkeilt wird und am Ende bei F einen gabelförmigen Einschnitt hat, in welchem der Stecher durch einen Bolzen festgehalten wird. Neben diesem Mittelstücke liegen noch zwei andere, welche die Oberplatte gegen das Biegen schützen sollen. Die Art dieser Befestigung setzt voraus, daß

521

die aufzulegenden Gewichte zunächst an beide Seiten des Mittelstücks kommen.

Von den Blasebälgen, welche horizontal aufgehen.

§. 854. Man nennt solche Bälge Laternenbälge, wegen ihrer Form, wenn sie aufgezogen sind. Sie werden nur in seltenen Fällen unmittelbar aufgezogen, desto mehr sind sie aber als Magazinbälge in Gebrauch, in welchen Fällen sie durch kleinere Bälge gefüllt werden, welche man Schöpfbälge nennt. Diese letztern saugen die äußere Luft durch ein Ventil a (Fig. 496, Tafel LVIII) ein, welches auf einer Oeffnung in der beweglichen Unterplatte liegt. Aus diesem Balge strömt die Luft durch das Ventil b in den Magazinbalg c. Ein einziger Schöpfbalg ist hinreichend, um den Magazinbalg mit Wind zu versorgen; deßwegen wird auch an kleinen Zimmerorgeln nur ein solcher angebracht, welchen gewöhnlich der Spielende mit dem Fuße in Bewegung setzt. Wird aber ein besonderer Calcant dazu verwendet, so setzt man mit einem Hebel zwei solche Bälge in Bewegung, von welchen sich der eine füllt, während der andere sich entleert. Man sehe Figur 494, Tafel LVIII. Weil es aber bei dieser Einrichtung noch immer zwei Ruhepuncte giebt, nämlich wenn der Hebel oben oder unten angekommen ist, so setzt man vermittelst einer Kurbel drei Schöpfbälge in Bewegung. Die Figur 509, Taf. LIX, zeigt diese Einrichtung. a b c sind die Ausbiegungen, an welchen der Stecher auf und nieder geht. Man sieht solche knieförmige Biegungen an jeder Drechselbank. In Orgeln, welche schon etwas größer sind, kann die Achse, welche zur Bewegung der drei Bälge herumgedreht wird, mit einem gezahnten Rade und einem

Getriebe in Verbindung gebracht werden. An Zimmerorgeln kann der Calcant durch eine Maschinerie ersetzt werden, welche die Figuren 509, Taf. LIX, 776 und 775, Taf. LXXX, deutlich genug zeigen.

§. 855. Die horizontal aufgehenden Bälge sind unbestreitbar die bessern. Sie fassen fast die doppelte Quantität Luft solcher Bälge, deren Oberplatte dieselbe Größe hat, welche aber nur an drei Seiten aufgehen; die Richtung des Schwerpunctes ändert sich nicht, weil die Oberplatte immer in gleicher Lage und mit demselben Gewicht auf die Luft drückt; auch sind keine Kropfventile nöthig, durch deren Schwere oder andere nachtheilige Bewegungen die Luft im Durchziehen gehindert werden könnte. Der Nachtheil der sich nach einander niedersetzenden Falten läßt sich durch den im §. 847 beschriebenen Hebel beseitigen. Es ist auch die Reibung vermindert worden, welche die Leisten verursachen, an welchen die Oberplatte horizontal auf- und niedergeht. Es bleibt also nur noch die Ungleichheit des Windes zu beseitigen, welche die verschiedene Stellung der Falten verursacht; diese läßt sich aber durch eine entgegengesetzte Stellung der Falten beseitigen. Es werden nämlich zwei Bälge so zusammen verbunden, daß, während die Falten des einen sich einwärts zurückziehen, die des andern auswärts treten. Man kann diese Stellung der Falten an den Figuren 498, 490, 496, 509 und 494 der Tafeln LVII, LVIII und LIX sehen.

§. 856. Es bleibt indessen in den Magazinbälgen noch eine Ursache zur Ungleichheit der Luft übrig, welche man kennen muß. Nehmen wir an, daß die in dem Balge verdichtete Luft einer Wassersäule von 3 Zoll 9 Linien Höhe das Gleichgewicht hält, wenn nämlich nur das Gewicht der Oberplatte und der Falten auf die eingeschlossene Luft drücken und welches wir zu 200 Pfund anschlagen wollen. Es ist klar,

daß die eingeschlossene Luft die Oberplatte nicht eher heben wird, als bis sie an Kraft, d. h. an Dichte, zugenommen und dadurch ein Uebergewicht über die Druckkraft der Oberplatte bekommen hat. Weil nun aber die Orgelpfeifen aus dem Windmagazine versorgt werden, die Oberplatte mag nun im Steigen oder Fallen begriffen sein, so folgt hieraus, daß der aus dem Balge strömende Wind durchaus nicht von gleicher Dichte oder Druckkraft sein kann. Daher kann es auch nicht auffallen, wenn das Wasser in der Windwage bei dem Aufgehen der Oberplatte steigt, und zwar um so mehr, je größer der Zudrang der Luft aus dem Schöpfbalge ist, oder auch, je geschwinder derselbe in Bewegung gesetzt wird. Große Schöpfbälge vermindern demnach das Uebel. Ganz zu beseitigen ist es jedoch nur durch zwei Magazine, von welchen sich das eine füllt, während das andere den Pfeifen Wind zuführt.

§. 857. Die Laternenbälge mit auswärts und einwärts gehenden Falten erfordern besondere Erklärungen.

Man kann den ganzen Balg von Kiefernholz machen, muß aber die Platten so zusammenfügen, wie es in der Figur 45 e f g h in Bezug auf die Jahresringe bezeichnet worden ist, damit sie sich nicht werfen (§. 147). Die Länge der Platte kann wohl das Doppelte ihrer Breite betragen; indessen ist es doch besser, sich damit der Form des Quadrates zu nähern. Die Dicke der Platten kann 1½ bis 2 Zoll betragen für große Bälge. Die Figur 495, Tafel LVIII, zeigt die innere Beschaffenheit der Unterplatte a b c d; e f ist ein Rahmen, 22 Linien dick, welcher auf die Platte geleimt ist. Zu den beiden Querstükken e, e wird das Holz quer über die Fasern geschnitten, damit sie sich mit der Platte gleichmäßig ausdehnen und zusammenziehen können. h, h, h . . . . sind

Oeffnungen, in welchen kleine Querleisten befestigt sind, auf welchen die Saugventile liegen, welche bloß aus doppelt zusammengeleimtem Leder bestehen. i, i sind zwei Entladungsventile, welche bei k mit Ringen versehen sind, in welche Schnüre eingehängt werden, deren Länge dem Aufgange des Balges gleich ist. Zu diesem Zwecke steckt man die andern Enden der Schnüre durch zwei Löcher in der Oberplatte, zieht den Balg auf und treibt in jedes Loch einen Pflock, um die Schnüre in dieser Länge festzuhalten. So oft also die Oberplatte diese Höhe erreicht, zieht sie sogleich die Ventile k, k auf und läßt den Wind in die Schöpfbälge zurückgehen.

g, g sind zwei starke Stücke von Eichenholz, von welchen jedes mit drei Schrauben befestigt wird, unter deren Köpfen Messingplatten liegen. Die Löcher, wodurch die Schrauben in den Querstücken g, g gehen, sind länglich, damit die Platte sich ausdehnen und wieder zusammenziehen kann, ohne daß es die Schrauben hindern; auch ist es zweckmäßig, einen Zwischenraum von 2 Linien zu lassen zwischen den Enden der Querstücke g, g und den Rahmenstücken f, f.

Die ledernen Ventile werden so zubereitet, wie an seinem Orte angezeigt worden ist. Man befestigt sie an ihrer breiten Seite durch kleine Leisten, welche mit Messingstiften aufgeheftet werden. Die Ventile i, i werden von Holz gemacht und auf die gewöhnliche Weise beledert und befestigt. An eine der vier Seiten wird der Hals des Balges angebracht, in welchen der Windcanal eingesetzt wird. Man sehe die Figur 772 der Tafel LXXX, worin A den Hals oder Kopf bezeichnet. Von A nach dem Innern des Balges ist der Canal in die Dicke der Unterplatte und des darauf geleimten Rahmenstückes gegraben.

§ 858. Man verfertigt noch einen andern Rahmen genau von der Größe des vorigen, e e f f, giebt

ihm die Breite der Falten und wenigstens 14 Linien Dicke. Diesen Rahmen sieht man bei b in der Figur 494, Tafel LVIII, welche einen Laternenbalg mit seinen Schöpfbälgen vorstellt.

Breite der Falten.

§. 859. Die Falten müssen bei aufgehobener Oberplatte einen rechten Winkel bilden und zur Breite den vierzehnten Theil der Balglänge haben. Indessen, da es in Bezug auf die Faltenbreite keine bestimmten Regeln giebt, so kann dieselbe auch nach der Höhe des Aufganges bestimmt werden. Um diese Breite zu finden, zieht man eine Linie von unbestimmter Länge, z. E. bd (Fig. 484, Tafel LVII), und errichtet auf derselben die Verticale qx. Mit einer Zirkelöffnung, welche dem vierten Theil des Aufganges gleich ist, bezeichnet man von q aus die Puncte dxb. Die von x nach b und d gezogenen Linien geben die gesuchte Breite der Falten. Z. B., es soll ein Balg mit einer einwärts und einer andern auswärts tretenden Falte sich einen Fuß hoch aufthun, so öffnet man den Zirkel 3 Zoll, setzt die eine Spitze in q ein und markirt mit der andern die Puncte b, x, d. Die Linie dx = bx wird dann 4 Zoll 3 Linien haben, welches die Faltenbreite für diesen Fall ist.

Die Dicke der Falten kann den zehnten Theil ihrer Breite betragen; demnach würden die hier in Frage stehenden 4 bis 5 Linien dick werden.

§. 860. Die heraustretenden Falten werden auf eine den gewöhnlichen entgegengesetzte Art zugeschnitten. Sie sollen an den Enden einen Winkel von 60 Graden bilden und einen Raum von 9 bis 14 Linien zwischen den zunächst liegenden Ecken haben, so wie man dies bei a sieht (Fig. 499, Taf. LVIII). Die äußersten Kanten sind abgeschärft, wie an der Figur 494, Taf. LVIII, bei d zu bemerken ist.

Um die auswärts gehenden Falten zu verbinden, legt man zwei zusammen gehörige platt aneinander, die innere Seite unten und leimt in der ganzen Länge der Falte festes, leinenes Band oder Borte auf, so daß die Fuge mitten im Bande sitzt. Manche Orgelbauer ziehen dem Bande dünnes, egales Leder vor. Wenn der Leim trocken ist, so faltet man die Breter zusammen, eins auf das andere, und leimt auf die äußere Fuge einen Streifen Leder.

Wenn die vier Paar Faltenbreter auf diese Art vorbereitet und sie auf ihre richtige Länge gebracht worden sind, so legt man dieselben auf den Rahmen so, daß sie mit den innern Kanten gleich sind (Figur 499, Taf. LVIII) und heftet sie an vier Holzleisten mit Stiften an (b, Fig. 499). Man kann solche Leisten auch auf der andern Seite aufheften, damit die Faltenbreter umgewendet werden können, ohne fürchten zu müssen, daß sich ihre Lage verändert. Alsdann leimt man die Zwickel auf, welche einen knappen Zoll über das Holz reichen müssen (cc), wobei man sich in Acht nehmen muß, Leim auf den hervorragenden Theil c zu bringen. Wenn diese Operation an allen vier Ecken gemacht ist, so werden die Falten umgewendet, die Zwickel bei d umgeschlagen und auf die Ränder der Faltenbreter geleimt.

§. 861. Bevor die Falten an ihren Platz befestigt werden, leimt man auf den untern Rahmen ef, Fig. 495, und unter den beweglichen Rahmen b, Fig. 494, Lederstreifen, welche an allen Seiten 11 Linien hervorstehen und deren äußere Kante abgeschärft ist. Man bringt den Leim auf das Holz, drückt den Streifen darauf, die wollige Seite oben, und streicht es mit dem warmen Bügeleisen an.

§. 862. Die Vereinigung der nach Außen tretenden Falten geschieht auf gleiche Weise durch Le-

derstreifen, welche oben an die Platte und an den beweglichen Rahmen geleimt werden. Zu diesem Zwecke wendet man bie Oberplatte um, legt darauf den Rahmen und bezeichnet durch eine Bleistiftlinie den innern Umfang desselben. Man trage Sorge, bei'm Auftragen des Leims diese Linie nicht zu überschreiten, damit die Hälfte des Lederstreifens, welchen man um das Faltenbret schlagen muß, nicht an die Platte leime. Man leimt auf gleiche Weise Lederstreifen auf die obere Seite des Rahmens b, Figur 494, und läßt die Hälfte davon in das Innere gehen.

§. 863. Jetzt handelt es sich nur noch darum, die Falten mit den Platten und dem Rahmen zu verbinden.

Man fängt damit an, den zur Hälfte an die Oberplatte geleimten Lederstreifen um die heraustretende Falte zu schlagen; alsdann leimt man auch den Lederstreifen des Rahmens. Wenn beide trocken sind, so leimt man einen zweiten Streifen darüber, zur Hälfte auf die Falte, zur Hälfte auf den innern Rand des Rahmens oder auf die Oberplatte.

Alsdann befestigt man die einwärts gehenden Falten, indem man zuerst die Streifen umleimt, welche über den Rahmen und die Unterplatte hervorstehen, und indem man dieselben mit einem zweiten Streifen bedeckt, welcher auf der ganzen Dicke des Rahmens e b, Fig. 494, aufliegt.

Endlich werden die Zwickel angeleimt und der Balg damit beendigt.

§. 864. Wenn die Schöpfbälge unter dem Magazinbalge angebracht werden, wie es gewöhnlich ist, so müssen sie vorher zusammengesetzt und zusammengeleimt werden. Es ist nothwendig, auf die beiden Platten Lederstreifen zu leimen, wie in Bezug auf die einwärts gehenden Falten des Magazinbalges er-

klärt worden ist, damit nicht die Holzfalten an den Platten reiben und ein Knirren verursachen. Um die Schöpfbälge an den Magazinbalg zu befestigen, richtet man sich nach dem, was bei der Construction der gewöhnlichen Faltenbälge gesagt worden ist.

§. 865. Man wird in der Figur 494 bemerken, daß der Schöpfbalg f viel breiter ist, als der Schöpfbalg g. Es wird hierdurch ein Vortheil für den Calcanten erlangt; denn weil es leichter ist, den Hebel niederwärts zu bewegen, als aufwärts, so wird die Einrichtung getroffen, daß sich im erstern Falle der größere leert, im letztern Falle aber der kleinere.

Es muß bemerkt werden, daß die Stecher k, k an ihren untern Enden nicht vortheilhaft angebracht worden sind, weil sie bei der Bewegung des Hebels nach beiden Seiten der Gabel dringen. Die Einrichtung, welche die Fig. 497 vorstellt, ist besser.

§. 866. Damit das Gewicht der Falten und des zwischen ihnen liegenden Rahmens stets an der Oberplatte ziehe, so lange dieselbe nämlich in Bewegung ist, wendet man Hebel an, welche an die Kanten befestigt werden, wie man in der Fig. 486, Taf. LVII, sieht. Es sind eiserne Querstangen ganz lose bei d e d' e' zusammengenietet, damit sie sich leicht bewegen können, und durch Schrauben festgehalten bei a b c. Man kann auch Gebrauch von dem Hebel machen, welchen die Figur 498 vorstellt. Alle Drehpuncte b, c, d müssen etwas Spielraum haben. In der Mitte des Hebels a ist eine Ziehstange g angebracht und bei f an den beweglichen Rahmen angeschraubt, welchen er hebt, wenn sich das Magazin füllt.

§. 867. Der Parallelismus der obern Tafel wird durch eine Vorrichtung erhalten, welche die Figur 489, Tafel LVII, vorstellt. a b c d sind zwei

an die Stange e befestigte Zirkel. Die Schenkel a und b hängen an der Oberplatte an zwei Schrauben und die Schenkel c, d auf gleiche Weise an der Unterplatte. Wenn sich die Oberplatte hebt, so öffnen sich die Schenkel gleichmäßig.

Die Figur 491 stellt eine andere Art vor, welche die Stange, an welcher die vorigen Zirkel befestigt waren, entbehrlich macht. Man sieht dieselbe an einem aufgezogenen Balge angebracht, welchen die Figur 490 vorstellt.

§. 868. Es ist für die Erhaltung der Bälge in gutem Stande sehr wichtig, sie so zu legen, daß man bequem um dieselben herumgehen kann, wenn es nämlich die Localität erlaubt, so viel Raum für dieselben zu verwenden. Diese Rücksicht erfordert theils ihr bedeutendes Gewicht, welches es sehr beschwerlich macht, sie von ihrem Lager wegzubringen, theils läßt es auch die Anlage der übrigen Mechanik nicht ohne bedeutende und der Orgel nachtheilige Vorarbeiten und Wegräumungen zu.

Construction eines Balges, welcher Wind von verschiedener Dichte giebt.

§. 869. Bis daher wurde vorausgesetzt, daß die Bälge den Wind auf einen gleichen Grad der Dichte brachten und auf derselben erhielten. Diese Dichte kann, nach einer Wassersäule gemessen, zwischen 1 Zoll 10 Linien und 3 Zoll 9 Linien*) variiren. Nur in sehr großen Orgeln giebt man dem Pedal besondere Bälge und läßt dieselben etwas stärkern Wind treiben.

Um jedoch den Zungenstimmen in ihrem ganzen Tonumfange eine gleiche Klangstärke zu geben, ohne

---

*) Von 21 bis 43 Grad weimarisches Maß.

zu den Cornetten zu greifen, welche nur ihre Klangfarbe verderben, ist es nothwendig, den hohen Tönen stärkeren Wind zuzuführen, als es für die tiefen nothwendig ist. Man weiß aus Erfahrung, daß die Orchesterinstrumente um so stärkeren Luftdruck verlangen, je höhere Töne sie geben sollen, und daß es, um ihre Wirkung nachzuahmen, nothwendig ist, auch für die Orgelstimmen dieselben Mittel anzuwenden. Wenn man den Luftdruck, welchen ein Horn, eine Trompete, eine Flöte in den höhern Tönen zur Ansprache braucht, mit dem vergleicht, welcher selbst in großen Werken angewendet wird, so wird man finden, daß in den erstern die Luftdichte einer Wassersäule über 18 Zoll Druckhöhe gleichzusetzen ist, während dieselbe in dem zweiten Falle das Wasser höchstens 3 Zoll 9 Linien hoch treibt, und man wird sich nicht mehr darüber wundern, daß die Orgelstimmen den Orchesterinstrumenten so sehr an Energie und durchdringender Kraft nachstehen. Diese Betrachtungen haben die vorzüglichsten Orgelbauer bestimmt, den Orgelpfeifen Luft von verschiedener Dichte zuzuführen.

Es scheint bei'm ersten Anblick, als wenn diese Bedingung sehr leicht zu erfüllen wäre, weil man nur so viele Paar Bälge zu legen hätte, als verschiedene Windgrade gewünscht würden. Allein einer solchen Einrichtung stehen bedeutende Nachtheile entgegen; denn, abgesehen davon, daß dieselbe eine große Anzahl Bälge erfordert, welche nicht immer bequem zu legen sein würden, so könnte es möglicher Weise, wegen des ungleichen Verbrauches, auch da oder dort am Winde fehlen, während andere Räume noch gefüllt wären.

§. 870. Diesen Nachtheilen ist M. Cavaillé zuvorgekommen, indem er so viel Magazinbälge über einander legte, als verschiedene Luftdichten erzeugt

werden sollten. Sie sind durch biegsame Windröhren mit einander verbunden, wovon jede ihr eigenes Ventil hat. Der Wind strömt aus einem Balge in den andern, so, daß es keinem derselben an Wind fehlen kann, wie sehr auch die Ausströmung ungleich sein möge.

Die Figur 507, Tafel **LIX**, stellt zwei solche Magazinbälge mit einem Schöpfbalge vor. Der letztere, mit **A** bezeichnet, giebt seinen Wind durch die Oeffnung **C** dem Magazinbalg **B**. Ueber der Oeffnung **C** liegt das Ventil, welches die eindringende Luft von Unten aufstößt. Die in **B** eindringende Luft hebt die Oberplatte **E**. Diese hat in der Mitte ebenfalls eine Oeffnung, welche durch das Ventil **G** geschlossen wird, unter welchem man die Feder bei **H** sieht. Auf das Ventil **G** drückt die Stange **F**, welche in der Oberplatte **N** des Bolzens **D** festgemacht ist, und macht es dadurch der in dem untern Balge befindlichen Luft möglich, durch den elastischen Canal in den obern zu strömen. Dieser biegsame Canal ist in der Figur 511, Taf. **LIX**, besonders abgebildet. Bei jeder neuen Bewegung des Schöpfbalges nach Oben wiederholt sich dieses Einströmen der Luft, bis beide Bälge gefüllt sind. Bei weiterer Einströmung aus dem Schöpfbalge öffnet sich das Sicherheitsventil **I** und läßt den überflüssigen Wind herausströmen. Jeder Magazinbalg treibt seinen Wind durch den an der Unterplatte befindlichen Canal **L** oder **M** in die Windladen. Der unterste giebt den stärksten Wind, jeder folgende giebt denselben um einige Grade schwächer.

Untersuchen wir jetzt, was vorgeht, wenn die Magazinbälge gefüllt sind, der Schöpfbalg aber ruht. Es können alsdann nur drei Fälle Statt finden, nämlich: 1) der Verbrauch aus beiden Bälgen ist gleich groß; 2) er ist größer aus dem untern Balge **B**;

oder 3) er ist größer in dem obern Balge D. In dem ersten Falle werden sich beide Bälge gleichzeitig zusammensetzen, als wenn es nur einer wäre, und ebenso werden sie auch wieder zusammen gefüllt. In dem zweiten Falle ist die Bewegung der Oberplatte E geschwinder, als diejenige der Oberplatte N, und es wird sich dadurch das Ventil G von der Stange F entfernen, wodurch sich das Ventil G schließt und den Balg B außer Verbindung mit dem Balge D setzt. Es bewegt sich also jeder Balg unabhängig von dem andern. In dem dritten Falle sinkt N geschwinder als E. Alsdann öffnet aber die Stange F das Ventil G und läßt aus dem untern Balge so viel Wind einströmen, als der obere nöthig hat. Es kann also keinem der beiden Bälge an Wind fehlen, so lange der Schöpfbalg in Bewegung ist. Das hier von zwei Magazinbälgen Gesagte gilt für jede beliebige Zahl derselben.

Nur eine Bemerkung ist über diese Einrichtung zu machen. Das Ventil G welches sich nur wenig öffnen darf, kann bisweilen in Schwingung gerathen und den Tremulanten spielen. Man vermeidet diesen Nachtheil, wenn das Ventil auf die Oberplatte gelegt wird in das Innere des biegsamen Canals K. Man beschwert dasselbe mit einem Gewicht oder hält es mit einer Feder so fest, daß es dem Drucke der Luft aus dem untern Balge nicht weicht. Die Stange F richtet man aber auf den Schwanz, mit welchem man das Ventil versieht.

§. 871. Anstatt die Magazinbälge übereinander zu legen, steckt M. Barker die seinigen ineinander. Der innere Balg wird dadurch mit dichterer Luft umgeben, als die äußere atmosphärische ist, und braucht demnach auch weniger Gewicht, um eine verlangte größere Luftdichte zu erzeugen.

Zweiter Abschnitt.

Von der Verfertigung der Kröpfe oder Hälse.

§. 872. Die Beschreibung der Kröpfe ist in §. 340 gegeben worden. An den Faltenbälgen ist es thunlich, die Kröpfe zwischen den Platten anzubringen, wie die Figur 267 der Tafel XXVI zeigt. Sie werden aus vier Bretstücken vermittelst Nuth und Zunge zusammengesetzt und inwendig mit Pergament oder starkem Papier belegt. Vor der Zusammenleimung wird auch der Ausschnitt für das Ventil gemacht. Oben in diesem Ausschnitte wird eine Leiste eingesetzt, welche die Dicke des Bretstückes haben muß; an diese Leiste wird das Ventil vermittelst seines ledernen Charniers angeheftet. In die obern Kanten der vier Seiten wird ein Falz gemacht, in welchen der Deckel eingepaßt wird.

§. 873. Man befestigt das Querstück f e, Figur 262, Taf. XXVI, außen an den Kropf mit Leim und Nägeln. Es kann so hoch oder breit gemacht werden, daß es auf dem Windcanale aufsitzt. An den untern Kanten der vier Seiten des Kropfes wird ein Falz gemacht von 10 bis 12 Linien Höhe und 5 bis 6 Linien Tiefe, wie man bei a b c, Fig. 262, sieht, damit der Kropf auf dem Canale auf allen 4 Seiten aufsitzt. Man sieht diesen Falz auch unten an den Figuren 263 und 264. Man befestigt das Ventil o p, Fig. 265, vermittelst der Leiste, Fig. 266, oben über der Oeffnung des Kropfes. Vorher werden aber an die vier äußern Seiten der Oeffnung, so weit das Ventil reicht, Lederstreifen aufgeleimt, die Fleischseite auswärts. Das Ventil muß möglichst leicht und auch leicht beweglich sein; denn außerdem würde es bei'm Spielen der Orgel in eine tremuli-

rende Bewegung kommen. Erst nach der Beendigung dieser Arbeiten werden die vier Seiten zusammengeleimt. Wenn der Leim trocken ist, so wird der Deckel in den Falz gethan. Er darf nicht stärker sein, als der Falz tief ist, muß aber mit Pergament oder Papier auf beiden Seiten überzogen worden sein. Der Deckel wird nicht eingeleimt, sondern es werden an allen vier Seiten auf die Fugen Lederstreifen geleimt. Jeder Balg hat zwei solche Kröpfe, auf welchen die Vorderseite festsitzt.

§. 874. Bei der Verfertigung von Spannbälgen oder auch solchen, welche nur eine heraustretende Falte haben, müssen die Kröpfe an der äußern Seite der Unterplatte angebracht werden. Zu diesem Zwecke wird eine hinlänglich große Oeffnung an dem Orte der Unterplatte eingeschnitten, wo es für die Weiterführung des Windes vortheilhaft ist, den Kropf anzubringen. In den meisten Fällen wird dieses an dem Vordertheile des Balges geschehen. Es sei also AB, Fig. 513, Taf. LIX, ein durch die Unterplatte und den Kropf gemachter Durchschnitt und f die Oeffnung, welche der Kropf bedeckt und durch welche die Luft aus dem Balge in den Kropf strömt, so wird bei ab ein Rahmen mit dem Mittelstück an das Ende des Kropfes luftdicht befestigt, an welchen die Ventile d und e vermittelst der überstehenden Lederstreifen, welche die Charniere bilden, angeleimt werden. Das Ende des Kropfes ab mündet in den Hauptcanal ein. Ist der Kropf sehr groß, so können in den Rahmen bei ab zwei sich kreuzende Mittelstücke eingesetzt werden, wodurch vier Oeffnungen entstehen, welche mit eben so vielen Ventilen versehen werden. Die Ventile selbst können ebenfalls als kleine, sehr leichte Rähmchen gemacht werden, welche auf die bekannte Art mit Leder überzogen werden. Weil jedoch das Leder nicht winddicht ist und sich auch bei

dem Andrange des Windes zu sehr ausdehnen würde; so wird es vorher mit starkem Papier zusammengeleimt. Das auf diese Art zugerichtete Lederstück darf aber bei'm Aufleimen nicht sehr auf dem Rahmen ausgespannt werden, damit sich derselbe nicht etwa schief ziehe. Am Besten ist es, das Lederstück auf eine gewärmte Tafel auszubreiten, alsdann den mit Leim bestrichenen Rahmen darauf zu drücken, über denselben eine gewärmte Zulage zu thun und diese mit einer Zwinge festzuhalten, bis der Leim gefaßt hat.

Erfahrene Orgelbauer legen den Ventilrahmen bei ab, Fig. 513, etwas schräg, nämlich so, daß die Ventile, wenn die durch die Bälge verdichtete Luft nicht auf sie wirkt, nicht an den Rahmen anschließen, sondern etwa am freien Ende einen guten Viertelzoll von demselben abhängen. Dieses Verfahren befördert den Durchzug der Luft ein Wenig und soll auch dem Tremuliren der Ventile vorbeugen.

§. 875. Um die Kropfventile so leicht als möglich zu haben und dem Verziehen vorzubeugen, machen manche Orgelbauer dieselben bloß von Leder. Zu diesem Zwecke werden ein größeres und ein kleineres Stück Leder so aufeinander geleimt, daß an dem untern das Charnier unbedeckt bleibt. Dieses Charnier wird auf einen Rahmen geleimt, welcher aus einem Gitterwerk besteht von schmalen Holzstreifen, welche etwa $\frac{3}{4}$ Zoll Breite und 1 Linie Dicke haben. Das Gitterwerk wird mit dem Rahmen eben gehobelt.

Dritter Abschnitt.

Von der Verfertigung der Windcanäle.

§. 875. Durch die Windcanäle wird der Wind aus den Bälgen in die Windladen geführt. Ihre Durchschnittsform ist quadratförmig oder länglich viereckig. Sie werden aus Bretern zusammengefügt. Man unterscheidet mehre Theile der Windcanäle: 1) denjenigen Canal, welcher unmittelbar unter den Bälgen liegt und in welchen die Kröpfe einmünden; 2) denjenigen, welcher bis zum Tremulanten geht, wenn überhaupt ein solcher angebracht wird; 3) den zur Hauptwindlade, 4) zur Pedalwindlade, 5) zur Windlade des Positifs u. s. w. geht. Von allen den genannten Windcanälen hat jeder seine besondere Größe oder Weite, welche dem Luftverbrauche der auf der Windlade stehenden Pfeifen angemessen sein muß; denn wenn sie zu enge gemacht werden, so ist der Ton schwindsüchtig; sind sie aber unnöthig weit, so kann der Ton schwankend oder windstößig werden*). Beide Uebel sind möglichst zu vermeiden; das erstere ist jedoch in allen Fällen nachtheiliger als das zweite, weil dieser nur durch eine besondere Art des Spiels, z. E. durch abgesetzte Griffe u. dergl., wozu einzelne Töne in den obern Octaven fortgehalten werden, bemerklich gemacht werden kann. Solange der Luftstrom von den Bälgen nach den Windladen gleichmäßig bleibt, kann auch die Weite der Canäle, selbst wenn sie übermäßig wäre, keinen nachtheiligen Einfluß auf den Ton der Pfeifen bewirken. Es ist also in zweifelhaften Fällen immer besser, die Canäle etwas zu weit, als zu enge herzustellen.

---

*) Don Bedos sagt hier: si on les fait trop grosses, on sera obligé de charger davantage les soufflets, etc. Eine Behauptung, die der Aerostatik widerspricht.

§. 876. Die günstigste Form des Querschnitts für die Windcanäle würde die Kreisform sein, weil diese, bei einer gegebenen Weite des Canals, die geringste Umfläche hat, demnach auch der durchziehenden Luft weniger Hindernisse entgegensetzt, als jede andere Form. Da aber diese Form unpractisch ist, so muß eine andere, wenn auch etwas weniger günstige, gewählt werden, dies ist die Quadratform. Wenigstens dürfen sich die Canäle von dieser Form nicht weit entfernen. Die Zweckmäßigkeit dieser Forderung läßt sich leicht an einem Beispiele anschaulich machen. Wenn die Querdurchschnittsfläche eines Canals 64 Quadratzoll betragen soll und es wird für dieselbe die Quadratform gewählt, so bekommt jede Seite des Canals 8 Zoll Breite. Der innere Umfang beträgt also 32 Zoll. Ist nun der Canal etwa 10 Fuß oder 120 Zoll lang, so legt sich die im Canal eingeschlossene Luft an eine Fläche von 3840 Quadratzoll. Wird nun aber der Canal so geformt, daß zwei gegenüber stehende Seiten 16 Zoll und die beiden andern 4 Zoll Breite bekommen, so hat der Canal zwar dieselbe Weite, wie vorher, faßt also auch dieselbe Luftmasse; allein diese Luftmasse berührt jetzt, bei der vorigen Länge des Canals, $4 \times 16 \times 120 = 7680$ Quadratzoll. Da sich nun die Luft an den Wänden des Canals anhängt, so ist klar, daß die Canäle den Durchzug der Luft um so mehr erschweren, je weiter sich ihr Querdurchschnitt von der Figur des Quadrats entfernt. Nach aerostatischen Gesetzen verliert aber die durchziehende Luft um so mehr von ihrer Dichte, als die Hindernisse der Durchströmung größer werden; woraus folgt, daß die durch die Bälge verdichtete Luft um so geschwächter in die Windladen strömen wird, je mehr die Canäle derselben Berührungsfläche bei'm Durchzuge darbieten.

§. 877. Da dieser Gegenstand von großer Wichtigkeit für den Ton jeder Orgel ist, so will ich mich noch weiter darüber aussprechen, um jedem etwaigen Mißverständnisse vorzubeugen. Wenn die Bälge aufgezogen oder getreten worden sind, so füllen sich bekanntlich alle Räume bis an die Cancellenventile mit verdichteter Luft. Wird die Orgel nicht gespielt, so findet natürlich auch kein Windverbrauch Statt. In diesem Falle hat die Luft in allen Räumen dieselbe Dichte wie in den Bälgen, die Canäle mögen irgend eine beliebige Form haben, welche es auch sei. Nimmt man nun an, daß die Orgel gespielt wird, zuerst mit einer, dann nach und nach mit mehren Stimmen bis zum vollen Werke, so ist klar, daß, bei stets gleichmäßigem Spiele der Windverbrauch sich nach und nach vermehrt, die Geschwindigkeit der Strömung in den Canälen sich in demselben Maße vergrößert und daß also auch die Fehler ungünstiger Canäle an jeder Orgel um so merklicher werden müssen, je mehr Register angezogen worden sind und je vollgriffiger, namentlich in den tiefen Octaven, gespielt wird; d. h. mit andern Worten, die Pfeifen bekommen immer um so schwächern Wind, je mehr und je größere Pfeifen zusammen erklingen.

§. 878. Es wird selten der Fall eintreten, daß der Wind von den Bälgen aus auf geradem Wege in die Windladen geführt werden kann, häufiger sind die Fälle, in welchen die Canäle in Winkelbiegungen nach den Windladen gehen. Diese Winkelbiegungen sind aber ein um so größeres Hinderniß für die Luftströmungen, je kleiner die Winkel sind. Hieraus folgt, daß spitze Winkelbiegungen gänzlich zu vermeiden sind; selbst rechte Winkel sind auf die Art, wie Fig. 647, Taf. LXIX, zeigt, zu corrigiren. Der Grund zu diesem Verfahren liegt in der vermehrten

Friction, welche die strömende Luft in der Winkelbiegung erleidet.

§. 879. Aus dem Vorigen folgt nun noch, daß die Canäle um so ungünstiger auf den Ton des Pfeifwerks wirken, je länger sie sind. Denn in verhältnißmäßig engen Canälen verliert der Wind zu viel an seiner anfänglichen Dichte und das volle Werk spricht schwindsüchtig an. Ist aber dieser Fehler durch sehr weite Canäle vermieden worden, so wird der Ton, wegen der in den Canälen befindlichen elastischen großen Luftmasse, leicht schwankend. Beide Uebelstände werden aber vermieden, wenn die Bälge den Windladen so nahe als möglich gelegt werden.

Weil es jedoch die Localität nicht immer zuläßt, die Bälge nahe an die Windladen zu legen, so muß zu einem Hülfsmittel gegriffen werden, den Nachtheil langer Canäle aufzuheben. Dieses Hülfsmittel findet man in den Magazinbälgen, welche stets in die Nähe der Windladen gelegt werden können und in welche die entfernt liegenden Bälge ihren Wind liefern. Ein aus dem Magazinbalge gehender Canal versorgt die Windladen mit Wind.

§. 880. Bei Bestimmung der Weite der Canäle muß nach dem Vorigen als oberster Grundsatz festgehalten werden, daß die aus den Bälgen strömende Luft in den Canälen sich nur langsam fortbewege, selbst, wenn das volle Werk vollgriffig gespielt wird, weil nur in diesem Falle die Luft ihre in den Bälgen erhaltene Dichte ohne merklichen Verlust bis in die Windlade behalten kann. Diese Aufgabe läßt sich eigentlich nur dann genügend lösen, wenn der Luftverbrauch der Pfeifen, welche bei den stärksten Griffen zusammen erklingen, bekannt ist, wie im theoretischen Theile gezeigt werden wird. In Ermangelung dieser Kenntniß kann jedoch auch die

Größe der Canäle nach der Größe der Löcher in der Windlade bestimmt werden, durch welche die Pfeifen ihren Wind erhalten. Der folgende Paragraph soll dieses Verfahren deutlicher machen.

§. 881. Tabelle, enthaltend die Größe der Löcher in den Windladen für die tiefsten Töne und zwar nur von einigen Stimmen, um nach denselben die Weite der Canäle zu finden.

Größe der Löcher in der Hauptwindlade.

Das	Loch	des	32′ offen	hat	auf	dem	F_0	144	□Lin.
"	"	"	Bordun 32′	"	"	"	F_0	144	"
"	"	"	16′ offen	"	"	"	C_0	108	"
"	"	"	Bordun 16′	"	"	"	C_0	108	"
"	"	"	8′ offen	"	"	"	C_0	64	"
"	"	"	Bordun 8′	"	"	"	"	64	"
"	"	der	Flöte 8′	"	"	"	"	64	"
"	"	"	Quinte 6′	"	"	"	"	49	"
"	"	"	Octave 4′	"	"	"	"	30	"
"	"	"	Terz $3\frac{1}{5}$′	"	"	"	"	30	"
"	"	"	Quinte $2\frac{2}{3}$′	"	"	"	"	18	"
"	"	"	Quarte 2′	"	"	"	"	16	"
"	"	"	Terz $1\frac{3}{5}$′	"	"	"	"	16	"
						Summa:		855	□Lin.

Größe der Löcher in der Pedalwindlade.

Das	Loch	des	32′ offen	hat	auf	dem	1. C_0	224	□L.
"	"	"	Untersatzes 32′	"	"	"	" "	224	"
"	"	"	16′ offen	"	"	"	" "	144	"
"	"	"	Subbaß 16′	"	"	"	" "	144	"
"	"	der	Octave 8′	"	"	"	" "	81	"
"	"	"	Flöte 8′	"	"	"	" "	81	"
"	"	"	Quinte 6′	"	"	"	" "	81	"
"	"	"	Octave 4′	"	"	"	" "	50	"

Das Loch der	Flöte 4′ offen	hat auf dem 1. C_0	50 □ L.
„ „ „	Terz $3\frac{1}{5}'$	„ „ „ „ „	50 „
„ „ „	Quinte $2\frac{2}{3}'$	„ „ „ „ „	25 „
„ „ „	Quarte 2′	„ „ „ „ „	18 „
„ „ „	Terz $1\frac{3}{5}'$	„ „ „ „ „	18 „
„ „ „	Posaune 16′	„ „ „ „ „	144 „
„ „ „	1. Trompete 8′	„ „ „ „ „	64 „
„ „ „	2. Trompete 8′	„ „ „ „ „	64 „
„ „ „	1. Clarine 4′	„ „ „ „ „	48 „
„ „ „	2. Clarine 4′	„ „ „ „ „	48 „

Die Größen der Löcher in den Positifwindladen werden für die Labialstimmen so angenommen, wie sie sich für dieselben oder für ähnliche Stimmen in der Hauptwindlade befinden.

Für die Zungenstimmen ist die Größe des Lochs auf dem ersten C_0 für die Trompete 36 □Linien; die Größe des Lochs auf dem ersten C_0 für die Clarine 25 □Linien; die Größe des Lochs auf dem ersten C_0 für die Cromorne 25 □Lin.

Es sind hier nur die Flächeninhalte der Löcher angegeben worden, weil auf die Form, ob sie rund, quadratförmig oder länglich rechteckig sind, nichts ankommt. Ferner ist zu bemerken, daß die Größen der Löcher, obgleich dieselben in den Windladen nicht durchgängig wirklich Statt finden, demohngeachtet zur Berechnung der Weite der Canäle so angenommen werden müssen, wie sie in der Tabelle stehen; oder, mit andern Worten, man muß bei der Bestimmung der Weite der Canäle die Größe der Windladenlöcher etwas reichlich nehmen, damit die Canäle nicht zu klein ausfallen.

§. 882. Hier folgen die Regeln zur Auffindung der Größe der Canäle; die Erklärung derselben wird weiter unten folgen.

Erste Regel. Um die Weite des Hauptcanals zu finden, addirt man von allen Stimmen,

welche zum vollen Werke gebraucht werden sollen, die Größen der Löcher auf dem ersten C zusammen und zwar eben sowohl von den Manual= als von den Pedalstimmen, wenn nämlich das letztere nicht besondere Bälge hat. Die Summe multiplicire man mit 6 und ziehe aus dem Producte die Quadratwurzel.

Zweite Regel. Wenn die Größe des Canals nur für die Manuale gesucht wird, so addire man die Größe aller C_0-Löcher von allen Stimmen, welche das volle Werk ausmachen sollen, zusammen, und multiplicire die Summe mit 11. Aus der Summe wird die Quadratwurzel gezogen, welche die Breite einer Seite des Canals im Lichten giebt.

Dritte Regel. Um für jedes einzelne Clavier oder Pedal die Weite des Canals zu finden, werden wie vorher die C_0-Löcher addirt, die Summe mit 10 multiplicirt und aus dem Product die Quadratwurzel gezogen.

Zu diesen drei Regeln kann noch eine vierte kommen, welche die Größe und Anzahl der Bälge betrifft; nämlich:

Wenn nach der ersten Regel die Größe oder Weite des Hauptcanals gefunden worden ist, so berechnet man die Anzahl der Quadratzolle, welche seine Durchschnittsfläche enthält. Diese Zahl multiplicire man mit $2\frac{1}{2}$ oder 2,5, so erhält man in dem Product die Quadratfläche, welche die Oberplatten der Bälge zusammen haben müssen.

§. 883. Es soll nun die Anwendung dieser Regeln an einigen Beispielen gezeigt werden, wozu die in den §§. 347 und folgenden beschriebene große Orgel gewählt wird. Zu dieser soll zuerst der Hauptcanal gesucht werden:

1) Nach der ersten Regel werden die Größen der C_0-Löcher aller Grund=, Quint= und Terzenstimmen (grand jeu de Tierce) zusammen addirt, (man

sehe die Tabelle §. 881). Die Summe ist 855 Quadratlinien.

2) Es werden die C_0-Löcher in der Positifwindlade aller Stimmen, welche zum grand jeu de Tierce gehören, addirt. Die Summe ist 256 Quadratlinien.

3) Man addirt die Größe der C_0-Löcher in der Pedalwindlade von allen Stimmen. Die Summe ist 1558 Quadratlinien.

Alle drei Summen zusammen addirt geben 2669 Quadratlinien. Diese Summe mit 6 multiplicirt, giebt zum Product 16014 Quadratlinien, welches die Weite des Hauptcanals ist. Die Quadratwurzel aus dieser Zahl ist 126,5 oder 10 Zoll 6½ Lin., welches die innere Breite jeder der vier Seiten des Hauptcanals ist.

§. 884. Zusatz und Erklärung. Die in den vorigen §§. gegebenen Regeln zur Bestimmung der Größe des Hauptcanals, nebst dem dazu gegebenen Beispiele, sind von Don Bedos, woraus folgt, daß ihre Anwendung der damaligen Praxis entsprochen hat. Daß in dem Beispiele nicht die C_0-Löcher der zum vollen Werk gehörigen Stimmen, sondern nur die zu dem Grund-, Quint- und Terzenstimmen (grand jeu de Tierce) gehörigen Löcher zusammenaddirt werden, liegt darin, daß die Franzosen nie alle zu einem Claviere gehörigen Stimmen zusammenziehen, also auch kein volles Werk nach unserem Begriffe haben; sie theilen vielmehr ihre Register in bestimmte Züge ein, wovon das grand jeu de Tierce einer der stärksten ist, weil die Quint- und Terzstimmen wegen ihrer weiten Mensur viel Wind brauchen. Auch thut eine solche Anwendung den obigen Regeln keinen Eintrag, wenn sie nur überhaupt einer kräftigen Ansprache der Pfeifen bei einer solchen Stimmenmischung günstig sind. Ob

dies der Fall ist, soll nun noch weiter untersucht werden, weil der Gegenstand zu wichtig ist, als daß er auf das Wort eines einzelnen Practikers abgethan werden könnte.

§. 885. Don Bedos sagt in seinem Werke §. 880: „Der Wind scheint nur eine sehr geringe Bewegung in den Canälen zu machen, während die Orgel gespielt wird, dergestalt, daß ein in das Innere des Canals an einem Faden gehängtes Papierstück sich kaum bewegen würde, was leicht zu beobachten ist, wenn in der Seite des Canals ein Loch gemacht und dasselbe mit einem Glasstück wieder verschlossen wird. Wenn das Papier sich bewegte und zwar etwas beträchtlich, während die Orgel gespielt wird, so würde der Ton schwindsüchtig sein, weil der Wind einen Theil seiner Spannkraft verloren hätte. Die Menge Staub, welche sich in allen Canälen findet, beweis't, daß die Bewegung des Windes ganz unbedeutend ist. Je größer dieselbe aber ist, desto schwächer gelangt der Wind in die Windladen, ein Fall, der um so merklicher eintritt, je mehr die Pfeifen Wind verbrauchen und der hinlänglich beweis't, daß die Canäle zu klein sind." Zur Vermeidung dieser Fehler sind die obigen Regeln von Don Bedos gegeben worden, und es fragt sich nun, ob die nach diesen Regeln verfertigten Canäle seinen eigenen Grundsätzen und Forderungen entsprechen.

Um dies zu beurtheilen, müßte die Weite des oben nach der ersten Regel gefundenen Canals noch auf andern Wegen gefunden werden können; nämlich nach den Luftquantitäten, welche die Pfeifen, deren Löcher oben addirt wurden, in einer gewissen Zeit verbrauchen; oder nach der Größe ihrer Mündungen (Abstände der Kerne von den Unterlabien), wobei aber noch die Ausflußgeschwindigkeiten, oder die Größe der Luftdichte in den Füßen bekannt sein müßte; oder

auch nach der Durchströmungsgeschwindigkeit durch dieselben Löcher. Da nun Don Bedos in seinem Werke für keine der drei Berechnungsarten hinreichende Vorlagen giebt, so dürfte wohl der letzte Weg, die Größe des Hauptcanals nach der Geschwindigkeit der Durchströmung durch die oben addirten Löcher zu finden, der Wahrheit am nächsten kommen; der Grund hierzu ist folgender:

Die Durchströmungsgeschwindigkeit durch die Pfeifenlöcher ist zwar verschieden, je nachdem die Pfeifen groß oder klein sind, sie wird aber in gut construirten Orgeln stets nur gering sein. Es ist also anzunehmen, daß ein so umsichtiger und erfahrener Practiker, wie Don Bedos war, die Löcher so groß angegeben hat, daß bei erklingender Pfeife der Unterschied der Luftdichte in der Cancelle und im Pfeifenfuße nur einige Grade beträgt. Werden also für die 32füßigen Pfeifen 5 bis 6 Grade, für die 16füßigen 3 bis 4 Grade und für die kleinern 2 – 3 Grade angenommen, so kann sich eine solche Annahme durchaus nicht weit von der Wahrheit entfernen, weil das Gegentheil beweisen würde, daß Don Bedos seine Windladen zu klein gebohrt und den Pfeifen nur schwachen Wind zugeführt hätte. Eine solche Annahme ist aber bei jedem geschickten Practiker unstatthaft, weil es so leicht ist, den Pfeifen mehr Zufluß zu geben, wenn ihr stumpfer Ton eine zu kleine Bohrung verräth. Da nun Don Bedos die Löcher in der obigen Tabelle etwas größer angegeben hat, als sie in die Windlade gebohrt werden sollen, so nehme ich für die 32füßigen Pfeifen den Unterschied der Luftdichte nach einer Wassersäule gemessen 5,2 Linien, für die 16füßigen 3,1 Lin. und für alle übrigen 2 Lin. an.

Der Widerstand, welchen die Luft bei'm Durchzug durch die Löcher der großen Pfeifen findet, habe

ich nach meinen und andern Erfahrungen und Versuchen = 0,77 gesetzt.

Die theoretische Durchströmungsgeschwindigkeit ist bei 5,2''' Druckhöhe 510'', demnach die wirkliche 0,77 × 510 = 393'' in einer Secunde.

Bei 3,1''' Druckhöhe ist die theoretische Geschwindigkeit 396'', demnach die wirkliche 0,77 × 396 = 305.''

Bei 2''' Druckhöhe ist die theoretische Geschwindigkeit 323''; demnach die wirkliche 249''.

Nach diesen Vorbereitungen sollen die früher zur Auffindung der Größe des Hauptcanals addirten Flächen der Pfeifenlöcher auf andere Art zusammengestellt und addirt werden.

Die beiden 32füßigen F_2 des Hauptwerks haben 288 □''' = 2 □'' Fläche.

Die beiden 32füßigen C_2 des Pedals haben 448 □''' = 3,11 □'' Fläche.

Die drei 16füßigen C_1 des Hauptwerks und Positifs haben 324 □''' = 2,25 □'' Fläche.

Die drei 16füßigen C_1 des Pedals haben 432 □''' = 3 □'' Fläche.

Die kleinern Stimmen des Hauptwerks und Positifs haben:

C_0	8	Fuß offen	64	□'''
C_0	8	— Bordun	64	—
C_0	8	— Flöte	64	—
G_0	6	— Quinte	49	—
c^0	4	— Octave	30	—
e^0	$3\frac{1}{5}$	— Terz	30	—
g^0	$2\frac{2}{3}$	— Quinte	18	—
c^1	2	— Quarte	16	—
e^1	$1\frac{3}{5}$	— Terz	16	—
		Summa:	351	□''' = 2,44 □''.

C_0	8	Fuß	offen	64 □'''
C_0	8	—	Bordun	64 —
C_0	8	—	Flöte	64 —
c^0	4	—	Octave	30 —
c^0	4	—	Flöte	30 —
g^0	$2\frac{2}{3}$	—	Quinte	18 —
c^1	2	—	Quarte	16 —
e^1	$1\frac{3}{5}$	—	Terz	16 —

Summa: 302 □''' = 2,1 □''.

Die kleinern Stimmen des Pedals haben:

C_0	8	Fuß	offen	81 □'''
C_0	8	—	Flöte	81 —
G_0	$5\frac{1}{3}$	—	Quinte	81 —
c^0	4	—	Octave	50 —
c^0	4	—	Flöte	50 —
e^0	$3\frac{1}{5}$	—	Terz	50 —
g^0	$2\frac{2}{3}$	—	Quinte	25 —
c^1	2	—	Quarte	18 —
e^1	$1\frac{3}{5}$	—	Terz	18 —
C_0	erste	Trompete		64 —
C_0	zweite	Trompete		64 —
c^0	erste	Clarine		48 —
c^0	zweite	Clarine		48 —

678 □''' = 4,71 □''.

Es muß bemerkt werden, daß diese Summe die früher von Don Bedos angegebene um 154 □Lin., also ohgefähr um 1 Quadratzoll übersteigen, weil ich vom Positif einige Stimmen mehr in die Rechnung gezogen habe. Es soll jedoch dieser Umstand nicht unbeachtet bleiben.

Nach diesen gefundenen Ausflußöffnungen und den früher nach der Wahrscheinlichkeit angenommenen Durchströmungsgeschwindigkeiten lassen sich nun die in einer Secunde von den Pfeifen verbrauchten Luftquantitäten finden, nämlich:

1) die 32füßigen F_2 des Hauptwerks consumiren $2 \times 393 = 786$ □″;

2) die 32füßigen C_2 des Pedals consumiren $3{,}11 \times 393 = 1222$ □″;

3) die 16füßigen C_1 des Hauptwerks und Positivs consumiren $2{,}25 \times 305 = 686$ □″;

4) die 16füßigen C_1 des Pedals consumiren $3 \times 305 = 915$ □″;

5) die kleinern Pfeifen des Hauptwerks consumiren $2{,}44 \times 249 = 608$ □″;

6) die kleinern Pfeifen des Positivs consumiren $2{,}1 \times 249 = 523$ □″;

7) die kleinern Pfeifen des Pedals consumiren $4{,}71 \times 249 = 1173$ □″.

Wegen der auf der Cancelle F_0 anfangenden 32 Fuß, soll der 7 stimmige **Fdur** Accord F_0 c^0 f^0 a^0 c^1 f^1 a^1 als der am meisten Luft consumirende angesehen werden. Die Luftquantitäten können jedoch begreiflich nur näherungsweise gesetzt werden und sollen auch, der ältern Praxis gemäß, nach der Höhe zu so abnehmen, daß das Verhältniß 2 : 1 nicht auf die Octave, sondern ganz nahe auf die kleine Decime fällt.

Luftverbrauch des Accords F_0 c^0 f^0 a^0 c^1 f^1 a^1 auf beiden Clavieren.

der 32füßigen	16füßigen	8füßigen und kleinern Stimmen.
214 □″	147 □″	235 □″
258 —	178 —	284 —
326 —	225 —	359 —
375 —	258 —	413 —
451 —	312 —	499 —
568 —	394 —	631 —
786 —	548 —	876 —
2978 □″	2062 □″	3297 □″.

Alle drei Summen geben 8337 Kubikzoll Luft, welche der Accord in jeder Secunde verbraucht.

In Betreff des Pedals wird es genug sein, wenn der Luftverbrauch der Pfeifen auf dem ersten und zweiten c berechnet wird. Das erste C_0 braucht 1222 + 915 + 1173 = 3310 ◻″, das zweite also ohngefähr 1850, beide demnach 5160 ◻″. Beide Manuale nebst dem Pedal verbrauchen bei den stärksten Griffen in 1 Secunde 13497 Cubikzoll Luft. Diese Quantität muß in jeder Secunde durch den Hauptcanal ziehen können, ohne daß die Luft merklich an ihrer Dichte verliert.

Die Weite des Hauptcanals wurde oben 16014 □‴ gefunden, wozu noch 6 × 154 kommen, also 16938 □‴ = 130 □Zoll. Wird mit dieser Fläche des Querschnittes in die oben gefundene Luftquantität dividirt, so erhält man in $\frac{13497}{130} = 104$ Zoll. Bei dieser Strömungsgeschwindigkeit wird sich die Dichte der Luft im Hauptcanal noch nicht ganz um eine halbe Linie vermindern, woraus hervorgeht, daß bei zweckmäßiger Führung der Canäle und hinlänglich großer Bohrung die von Don Bedos angegebene practische Methode dem Tone des vollen Werks nicht nachtheilig ist.

§. 886. Zusatz. Weitere Betrachtungen über die Methode, die Weite der Canäle nach der Größe der Pfeifenlöcher zu bestimmen.

In dem vorigen §. ist gezeigt worden, daß die Anwendung der ersten der obigen Regel zur Bestimmung der Weite der Canäle zweckmäßig ist, wenn die Durchströmungsgeschwindigkeit durch die Pfeifenlöcher gering ist und das Pedal viel und große Stimmen hat. Wenn das Pedal nur wenig Stim-

men hat, so dürfte es wohl zweckmäßig sein, den Quadratinhalt der Pedallöcher von den Manuallöchern zu trennen und jene mit 6, diese aber mit 11 zu vervielfachen; alsdann aber beide Summen zu addiren, wodurch man die Weite des Hauptcanals erhalten würde. Die hauptsächlichste Bedenklichkeit wegen der Anwendung der obigen Regeln betrifft die Durchströmungsgeschwindigkeit der Luft durch die Löcher. Denn es ist klar, daß in dem obigen Beispiel die Geschwindigkeit der Luft im Canale immer größer wird, wenn die Durchströmungsgeschwindigkeit durch die Löcher größer angenommen wird. Es ist im ganzen Werke des Don Bedos keine Bestimmung über die Luftmengen, welche die Pfeifen in einer gewissen Zeit verbrauchen, vorhanden; auch waren ihm die Gesetze, nach welchen diese Luftmengen gefunden werden konnten, unbekannt Es läßt sich jedoch, aller Wahrscheinlichkeit nach, vermuthen, daß er seinen Pfeifen so viel oder wenig mehr Zufluß gegeben hat, als die obigen Rechnungen angeben, weil überhaupt in Frankreich das Labialpfeifenwerk nicht so kräftig intonirt wird, wie in Deutschland und Don Bedos auch die Aufschnitte sehr niedrig angiebt. Es wird sich leicht, durch die im theoretischen Theile aufgestellten Formeln zur Berechnung der Luftmengen, welche die Pfeifen in 1 Secunde bei einer gewissen Intonation verbrauchen, nachweisen lassen, daß die in dem obigen Beispiele berechneten Luftmengen großer Pfeifen kaum den vierten Theil von der Quantität betragen, die sie in deutschen Orgeln erhalten würden und daß in diesem Falle und bei derselben Bohrung die Luft, z. B. durch das Pfeifenloch des Manual-Principal C_1 16 Fuß mit einer Geschwindigkeit von 990 Zoll in 1 Sec. strömen müßte, wenn die Pfeife mit einer nur mäßigen Kraft bei einem höheren Aufschnitte

ansprechen sollte. Das eben Gesagte wird sowohl zur Beurtheilung der bei der Verfertigung der Windladen angegebenen Größen der Pfeifenlöcher, als auch über die Anwendung der Regeln für die Canäle hinlänglich sein. Ueber die letzten will ich jedoch noch folgende Erfahrung hinzufügen.

Als die hiesige Stadtorgel reparirt wurde und die Größe der Canäle bestimmt werden sollte, war mir noch weiter kein Verfahren bekannt, als das in dem Werke des Don Bedos enthaltene. Die Canäle wurden daher nach den obigen Regeln gemacht und befinden sich heute noch in derselben Größe in der Orgel, wenn ich auch gestehen muß, daß im vollen Werke bei starken Griffen der Ton der tiefen Octaven etwas darunter leidet, indem er nicht so frisch ist, als wenn in den obern Octaven gegriffen wird.

Es können überhaupt bei der Bestimmung der Weite der Canäle keine absoluten Regeln gegeben werden, weil es dabei nur darauf ankommt, wie weit die Wirkung der stärksten Griffe im vollen Werke begünstiget werden soll; denn daß der Wind bei solchen Griffen im Canale schwächer werden muß, als in den Bälgen, ist schon oben erinnert worden.

Damit man aber sehe, in welcher Größe in der neuesten Zeit die Canäle und zwar ebenfalls auf practischem Wege bestimmt werden, so wähle ich ein Beispiel aus Kützing's Orgelbaukunst. Derselbe sagt in seinem „theoretisch-practischen Handbuche der Orgelbaukunst" Seite 73:

„Das einfachste Verfahren (die Canalweite zu finden) wird wohl folgendes sein: Der Quadratinhalt aller Pfeifenmündungen, welche auf der ersten Cancelle stehen, darf nur mit einer, nach Erfahrung bestimmten Zahl multiplicirt werden, um den Quadratinhalt des Canalquerschnitts zu finden. Z. B.,

für das Manual zur Disposition des hier folgenden Entwurfs für ein Clavier und Pedal

Manual.

Principal	8	Fuß
Gedact	8	—
Flauto trav.	8	—
Octave	4	—
Pyramidflöte	4	—
Quinte	3	—
Octave	2	—
Mixtur	3	fach

Pedal.

Subbaß	16	Fuß
Violonbaß	16	—
Octavbaß	8	—
Principalflöte	8	—

beträgt die Summe des Quadratinhalts aller tiefsten Pfeifenmündungen 208 □‴. Vergrößert man diese Summe 40mal, so hat man den Quadratinhalt des Canalquerdurchschnitts, woraus man die Quadratwurzel zieht, um die Quadratseite des Canals zu bekommen."

„Für das Pedal ist diese Verhältnißzahl zu groß, weil im Pedal nie (?) ein ganzer Accord angegeben werden kann. Es genügt, den gefundenen Quadratinhalt der tiefsten Pfeifenmündungen 30mal zu vergrößern."

„Der Querschnitt des Canals für das Manual ist also 208 × 40 = 8320 □‴ und die Quadratseite ist 7″ 7‴."

„Für die Baßwindlade beträgt die Summe des Quadratinhalts der Pfeifenmündungen auf der ersten Cancelle 230 □‴, also ist 230 × 30 = 6900 □‴

der Inhalt des Canalquerschnittes und die Quadratseite ist 6″ 9‴. Die Weite des Hauptcanals ist nun 8320 + 6900 = 15220 □‴, wovon die Quadratseite 10,3″ ist.″

Es soll nun untersucht werden, wie groß die Bewegung der Luft im Canale bei diesem Verfahren ausfällt. Vorerst muß ich aber bemerken, daß Kützing seine Größen in rheinischem Maße giebt; daher werden die hier folgenden Untersuchungen in demselben Maße angestellt.

Das Resultat muß hier nach den Ausflußgeschwindigkeiten aus den Pfeifenmündungen gesucht werden, weil nach den letztern die Canalweite bestimmt worden ist. Nun kann zwar die Ausflußgeschwindigkeit nicht bei allen in Rechnung gezogenen Pfeifen dieselbe sein, sie wird vielmehr bei den kleinen Pfeifen (wegen der Pfeifenlöcher) größer und bei den großen Pfeifen geringer sein; allein wenn für alle eine solche mittlere Ausflußgeschwindigkeit angenommen wird, bei welcher die Pfeifen kräftig ansprechen können, so ist klar, daß es eine gewisse durch die Bälge zu erzielende Luftdichte giebt, bei welcher der hier angenommene Luftverbrauch der Pfeifen wirklich Statt findet. Ich nehme also in den Pfeifenfüßen eine mittlere Luftdichte an, welche einer Wassersäule von 34,5‴ rheinl. das Gleichgewicht hält.

Bei dieser Druckhöhe ist die theoretische Ausflußgeschwindigkeit 1333 Zoll in 1 Sec. Kützing giebt die Größe des Widerstandes in der Pfeifenmündung = 0,75 an; daher ist die wahre Ausflußgeschwindigkeit 0,75 × 1333 = 1000 Zoll.

Die Summe der Manualpfeifenmündungen auf der Cancelle C_0 betrug oben 208 □‴ = 1,44 □″,

demnach die Luftconsumtion in einer Secunde 1,44 × 1000 = 1440 ⧈''.

Wenn aber C_0 in 1 Secunde 1440 ⧈'' Luft verbraucht, so wird einer der stärksten Griffe, nämlich ein achtstimmiger Cdur Accord in den Baßoctaven, wozu dieses C_0 den Grundton macht, ohngefähr 6048 ⧈'' Luft in 1 Sec. verbrauchen.

Die Weite des Manualcanals ist oben 8320 □''' = 57,78 □'' gefunden worden, demnach ist die Durchströmungsgeschwindigkeit bei dem angegebenen Griffe $\frac{6048}{57,78} = 104,7''$. Bei dieser Durchströmungsgeschwindigkeit vermindert sich die Dichte im Canal sehr wenig, nur etwa um $\frac{1}{2}$ Linie.

Es wird genug sein, das für den Ton des vollen Werks günstige Verfahren Kützing's an dem Manualcanale gezeigt zu haben, denn für das Pedal ist der Coefficient 30 jedenfalls noch günstiger.

§. 887. Zusatz. Es möchte indessen doch den meisten Practikern leichter sein, die Flächeninhalte der C_0 Löcher zu finden, als die Flächeninhalte der Pfeifenmündungen. Ich will daher über die Anwendung der erstern zur Bestimmung der Weite der Canäle noch Einiges hinzufügen. Vorerst muß sich jeder Arbeiter davon überzeugen, ob er für seine Pfeifen verhältnißmäßig große oder kleine Löcher bohrt, d. h., ob die Luft aus der Cancelle in den Pfeifenfuß langsam oder geschwind hindurch strömt. Dies ist aber leicht zu erfahren, wenn die fragliche Pfeife, nachdem sie auf einem Pfeifenloch von der für sie bestimmten Größe intonirt worden ist, nun auf ein größeres gesetzt wird, wozu man leicht eine besondere kleine Vorrichtung machen kann. Spricht die Pfeife noch eben so an, so war die Größe des Lochs reichlich. Wird aber der Ton auffallend stär-

ker und schärfer, schlägt auch vielleicht in die Octave oder Quinte über, so war das erste Loch verhältnißmäßig klein. Im ersten Falle können die Coefficienten wie oben genommen werden, nämlich 6 für das Pedal und 10 oder 11 für die Manuale. Im zweiten Falle müssen diese Zahlen größer genommen werden und zwar im Verhältniß des Unterschiedes beider Löcher. Die Probe muß begreiflich mit Pfeifen, welche auf die C_0 Cancelle kommen sollen, angestellt werden und zwar vorzüglich mit den großen. Nach diesen nothwendigen Erörterungen kehre ich nun wieder zum Don Bedos zurück.

§. 888. Obgleich die Anwendung der ersten Regel bei der Construction einer so großen Orgel unstatthaft ist, weil der Wind gleich von den Bälgen aus abgesondert in die Windladen geführt werden muß; so war die Berechnung des Hauptcanals doch nothwendig zur Bestimmung der Größe und Zahl der Blasebälge nach der 4. Regel. Diese sagt: alle Bälge sollen so viel mal $2\frac{1}{2}$ Quadratfuß enthalten, als der Hauptcanal Quadratzoll enthält. Die Durchschnittsfläche des Hauptcanals betrug 16014 □Lin., demnach 111 □Zoll. Ferner ist 2,5 × 111 = 278 □Fuß. Dies ist der Flächeninhalt aller Oberplatten. Wenn die Bälge 8 Fuß Länge und 4 Fuß Breite bekommen sollen, so werden ohngefähr 9 Bälge genügen. Da jedoch die Bälge nach den verschiedenen Windladen abgetheilt werden müssen und bei solchen Abtheilungen keine halben Bälge gesetzt werden können, so werden 10 Bälge angenommen. Hiervon werden 4 Bälge für die Hauptwindladen bestimmt, zwei für die Pedalwindlade. Die vier letzten geben ihren Wind in den besondern Windkasten der Hauptwindlade, aus welchen die Bombarde und ihre Hülfsstimmen mit Wind versorgt werden. Dieselben Bälge geben auch durch

einen besondern Canal den Positifstimmen den erforderlichen Luftzufluß. Die hier angegebenen besondern Canäle sind nothwendig, damit kein abgesondertes Werk dem andern den Wind schwäche, wenn nämlich beide aus einerlei Bälgen Wind erhalten. Bei allen Canälen wird immer der unter oder an den Bälgen liegende, in welchen die Kröpfe einmünden, ein wenig weiter gemacht, als der sich daran anschließende Canal. Es soll nun noch die Weite der übrigen Canäle angegeben werden.

§. 889. Um die zweite Regel, nach welcher die Weite des Canals zum Hauptwerke gefunden werden kann, in Anwendung zu bringen, addirt man alle C_0 Löcher der Stimmen, welche zum grand jeu de tierce gehören, zusammen. Die Summe beträgt 855 □Lin. Diese mit 11 multiplicirt, giebt das Product 9405 □Lin. Die Quadratwurzel aus dieser Zahl ist nahe 97, demnach wird die innere Breite jeder Seite 8 Zoll 1 Linie betragen.

§. 890. Um die Weite des Canals zum Positif zu finden, wird die dritte Regel in Anwendung gebracht, nach welcher die C_0 Löcher des grand jeu de tierce addirt werden. (Man sehe die dazu gehörigen Stimmen in dem §. 591.) Zu der Summe der Löcher rechnet man noch die C_0 Löcher der Zungenstimmen. Alle zusammen geben die Summe 402 □L. Diese Summe mit 10 multiplicirt giebt das Product 4020 □Lin., wovon 63 die Quadratwurzel ist. Die innern Seiten des Canals bekommen demnach 5 Zoll 3 Lin. Breite.

§. 891. Nach derselben Regel wird auch die Weite des Canals zum Pedal gefunden. Es werden zu diesem Zweck alle C_0 Löcher der Grund- und Octavstimmen zusammen addirt, nämlich: der beiden 32 Fuß, der beiden 16 Fuß, der beiden 8 Fuß und der beiden 4 Fuß. Die Summe ist 998 □Lin.,

welche mit 10 multiplicirt zum Product 9980 □Lin. giebt, wovon die Quadratwurzel nahe 100 ist. Jede der innern Canalseiten bekommt also 8 Zoll 4 Lin. Breite.

§. 892. Wenn auf diese Arten die Größen aller Canäle gefunden worden sind, so ist es leicht, die Größen der zugehörigen Kröpfe oder vielmehr der Oeffnungen, durch welche die Bälge ihren Wind in die Canäle geben, zu finden. Wenn angenommen werden kann, daß die Kropfventile weder durch ihre Schwere noch durch ihre Friction am Scharnier der durchziehenden Luft ein merkliches Hinderniß setzen, so sind die Oeffnungen der Weite des Canals gleich zu setzen. Es ist oben §. 889 die Weite des Canals zum Hauptwerk 9405 □Lin. gefunden worden. Diese Summe wird in 2 Theile getheilt, weil jeder Balg 2 Kröpfe erhält. Die Halbirung dieser Summe giebt für jeden Kropf 4703 □Lin. Man dividirt diese Summe durch 48 Lin., der Quotient ist 98 Lin. oder 8 Zoll 2 Lin.. Die Oeffnung des Kropfs soll also 4 Zoll Höhe und 8 Zoll 2 Lin. Breite haben.

Der Grund, warum die Summe 4703 □Lin. durch 48 Lin. oder 4 Zoll dividirt wird, ist, weil in Betreff der Oeffnung die Länge zwar größer oder kleiner sein kann, die Höhe aber durch die Entfernung der beiden Platten gegeben ist. Wir haben gesehen, daß diese Entfernung 3 Zoll beträgt, wozu noch die Abschrägung 2 oder 5 Fig. 474, Taf. LVI, gerechnet werden muß, welche ohngefähr 2 Zoll oder auch mehr beträgt, je nachdem die Platte dick ist. Wenn man also der Oeffnung 4 Zoll Höhe giebt und der Tiefe einen Zoll, an welcher das Ventil hängt, so hat man 5 Zoll Höhe, welches ohngefähr der ganze Raum zwischen der abgeschrägten Unterplatte und Oberplatte ist.

Wir haben gesehen, daß der Canal zum Positif 4020 □Lin. haben soll. Da aber dieselben Bälge, außer dem Positif auch noch dem zweiten Windkasten der Hauptwindlade, aus welchem die Bombarde und ihre Hülfsstimmen Zufluß erhalten, Wind geben sollen, so muß zu der Summe 4020 □Lin. noch die Weite des Canals zur Bombarde, welche 3460 □Lin. beträgt, hinzugefügt werden. Beide Summen addirt geben 7480 □Lin. Die Hälfte dieser Summe ist 3740 □Lin., welches die Größe jeder der beiden Kropföffnungen ist. Wenn nun jede Oeffnung 4 Zoll Höhe bekommt, so ist ihre Länge 6½ Zoll.

Die Kröpfe der Pedalbälge müssen ebenfalls nach der Weite der Pedalcanäle proportionirt werden. Der in §. 891 berechnete Canal hat 9980 □Lin. Durchschnittsfläche, wovon die Hälfte (wegen der beiden Kröpfe) 4990 □Lin. ist. Werden den Oeffnungen, wie vorher, 4 Zoll Höhe gegeben, so ist ihre Breite 8 Zoll 8 Lin.

§. 893. Nachdem die Größe der Oeffnungen gefunden worden ist, wird es leicht sein, die übrigen Dimensionen zu finden, z. B., wenn die Ventilöffnung 8 Zoll Länge haben soll, so fügt man auf jeder Seite im Innern etwa 9 Lin. hinzu. Der Kropf wird also im Innern 9½ Zoll Breite haben. Das Holz kann 10 Lin. Dicke haben; dennoch ist die äußere Breite des Kropfs 11 Zoll 2 Lin. Zur Tiefe giebt man ihm die ganze Breite des Canals, auf welchem er aufsitzen soll, dergestalt, daß er äußerlich mit den beiden Seiten des Canals gleich ist, die Dicke des Stücks f e Fig. 264, Taf. XXVI, mit einbegriffen, wenn er nämlich auf dem Canal aufsitzen soll. Man giebt ihm 8 bis 10 Zoll Höhe, von dem obern Theil des Stücks f e bis zum Falz b a gemessen.

§. 894. Zusatz 1. Wegen der unvermeidlichen Winkelbiegungen, welche die aus dem Balge durch den Kropf in den Canal strömende Luft machen muß und auch wegen der Schwere der Ventile und dem Widerstand des Scharniers bei der Bewegung des Ventils möchte es rathsam sein, die Kröpfe weiter zu machen als die Canäle, in welche sie einmünden und zwar dies um so mehr, da selbst eine übermäßige Weite hier, wegen der geringen Länge des Kropfs nicht schaden kann. Ich würde daher die Weite des Canals für den Kropf $1\frac{1}{2}$ mal nehmen, um sicher zu sein, daß die Luft hier keine sehr merkliche Schwächung erleidet.

§ 895. Zusatz 2. Wenn die Bälge nur mit zwei oder einer Falte gemacht werden, so können begreiflich die Ventile nicht zwischen die Platten gebracht werden, weil nicht genug Höhe da ist. Die Kröpfe werden in diesem Falle an der untern Seite der Unterplatte angebracht und die Ventile befinden sich am Ende des Kropfs. In diesem Falle ist darauf zu sehen, daß die im Canal aufgehenden Ventile denselben nicht verengen und der durchziehenden Luft ein Hinderniß setzen. Da nun noch überdies die Luft aus dem Kropfe seitwärts ihren Weg sucht, so ist außer den Kröpfen auch der an den Bälgen liegende Canal etwas weiter zu machen, als der sich daran anschließende und in den Windkasten einmündende.

§. 896. Die Windcanäle werden entweder mit Nuth und Zunge zusammen gefügt oder auch bloß mit hölzernen Nägeln zusammen genagelt. Wenn die Seitenwände etwa 10 Linien Dicke erhalten, so können die Zungen 4 Linien hoch und dick gemacht werden. Nach Außen bleiben 4 Linien und nach Innen 2 Linien Holz an der Zunge stehen. Man sehe den Durchschnitt eines Canals Fig. 644, Taf.

LXIX. Die Zunge darf nicht zu gedrängt in die Nuth gehen, damit das äußere Holz nicht abspringe oder reiße und der Leim noch hinreichenden Platz finde. Mit einem Worte, alle 4 Seiten müssen bloß mit der Hand zusammengefügt werden können, ohne einen Hammer dabei nöthig zu haben. Uebrigens muß die Zunge die Nuth bis auf den Grund ausfüllen, so daß das Holz beider Seiten inwendig und äußerlich an einander anschließt. Zu diesem Zwecke richtet man den Nuthhobel genau vor und hält ihn bei'm Gebrauche genau senkrecht auf das Bret, ohne auf die Seite zu wanken.

§. 897. Wenn die vier Seiten des Canals bis zum Zusammensetzen fertig sind, so werden die innern Seiten mit Pergament oder starkem Papier beleimt, wie bei den Bälgen geschehen ist. Das an beiden Seiten Ueberstehende wird reinlich weggeschnitten, damit es die genaue Zusammenfügung nicht hindere. Bei dem Aufleimen des Pergamentes oder Papieres sind die Zungen und Nuthen sorgsam vor dem Leim zu bewahren, und gleich nach dem Aufleimen auf einander zu legen, damit sie sich nicht werfen. Erst wenn der Leim ganz trocken ist, wird der Canal zusammengesetzt, wobei die Nuthe und Zungen reichlich mit Leim bestrichen werden. Man hält die Seiten mit eingeschnittenen Leisten und Keilen zusammen, bis der Leim trocken ist. Alsdann werden die Leisten wieder abgenommen und das Aeußere des Canals abgeputzt. Es ist gut, wenn man vorher Leim in die innern Winkel des Canals laufen läßt. Zu dieser Absicht wird der Canal in schiefer Richtung nach und nach auf jede der 4 Ecken gelegt und so lange in dieser Lage erhalten, bis der hineingegossene Leim etwas fest geworden ist.

§. 898. Statt der Leisten mit Einschnitten und Keilen bedienen sich manche Arbeiter eiserner Zwin-

gen, welche auch bei der Verfertigung der Holzpfeifen gute Dienste thun. Man sehe die Form Fig. 466, Taf. LV. Der Haken B ist beweglich und wird vermittelst der Löcher und Vorstecker nach Bedürfniß gestellt. Diese Zwingen können ohngefähr 1 Fuß lang sein, je nachdem ihr öfterer Gebrauch diese Länge oder auch eine andere wünschenswerth macht.

Fünftes Capitel.

Von der Verfertigung der Holzpfeifen.

§. 899. Um den Holzpfeifen ihre richtigen Dimensionen zu geben, nimmt man die Mensurtafel der Stimme zur Hand, welche eben verfertigt werden soll. Soll es, z. B., der Baß zum Bordun 8 Fußton (4 Fuß Länge) sein, so findet man die Mensur auf der Taf. LX, Fig. 519. Auf dieser setzt man eine der Spitzen des Zirkels auf den Punct C 1 und die andere Spitze auf den Punct wo die senkrechte die schräge Linie, bezeichnet mit: „Halbe äußere Seite der Pfeifen," schneidet. Diese Zirkelöffnung doppelt genommen giebt die Breite des Bodens und Deckelbretes. Die Breite der Seitenbreter nimmt man auf derselben senkrechten, aber nur bis zu der schrägen Linie, welche mit: „Halbe innere Breite der Pfeifen" bezeichnet ist. Die Länge ist von demselben C 1 bis zum äußersten Ende der vollständig aufgezeichneten Mensur, wobei aber für die Seitenbreter und das Bodenbret noch der Windkasten zugegeben werden muß. Dies sind die Maße zu der C_0-Pfeife des Borduns. Um dieselbe für Cis_0 zu haben,

nimmt man auf ähnliche Art die Dimensionen von der zweiten senkrechten C♯ 2; für D_0 von der dritten senkrechten D_0 3 u. s. f.

§. 900. Die gebräuchlichsten Holzarten zur Verfertigung der Holzpfeifen sind, Tannen-, Fichten- oder Kiefernholz. Nur in seltenen Fällen wird Eichenholz angewendet; es wäre jedoch zu wünschen, daß wenigstens für die kleinen Pfeifen, etwa von 2 Fuß Länge an, ein feineres hartes Holz gewählt würde, etwa Ahorn- oder Birnbaumholz. Der Ton gewinnt sehr durch die Festigkeit und Glätte des Holzes. In allen Fällen ist aber gerade gewachsenes (kein verdrehtes) Holz ohne Aeste zu wählen, wenigstens für die kleineren Pfeifen.

§. 901. Wenn die zu construirenden Pfeifen nicht groß sind, etwa bis zum c^0 4 Fußton, so werden die vier Seitenbreter platt zusammen geleimt und mit hölzernen Nägeln verwahrt. Man richtet zu diesem Zwecke zuerst ein Stück Holz zu, um die Klötze **a**, **a** Fig. 508 und 510, Taf. **LIX**, davon abschneiden zu können. Dieses Stück wird so breit und dick gemacht, als die größte der zu verfertigenden Pfeifen weit ist. Die Länge kann so viel betragen, daß für 6 bis 8 Pfeifen Kerne davon abgeschnitten werden können. Weil diese Stücke mitunter sehr dick sein müssen, so ist es wegen dem Aufreißen sicherer, sie aus mehren Bret- oder Bohlenstücken zusammen zu leimen, wobei darauf zu sehen ist, daß die Holzfasern in entgegengesetzter Richtung an einander geleimt werden, so, daß sie bei etwaigem Quellen oder Schwinden des Holzes einander entgegen wirken. An diejenige Seite, welche die Vorderseite an der Pfeife werden soll, wird ein Stück Eichenholz oder auch anderes hartes Holz von etwa 2 bis 3 Linien Dicke angeleimt.

§. 902. Von diesem so zubereiteten Stück schneidet man für die zu bearbeitende Pfeife genau rechtwinklich ein Stück von etwa 5 Linien Länge ab und ein zweites, dessen Länge die Größe der Pfeife bestimmt. Es wird angenommen, daß die Länge der Dicke des Klotzes gleich, daß also das abgeschnittene Stück ein Cubus sein soll. Diejenige abgeschnittene Seite des Kerns, welche die obere werden soll, wird möglichst glatt gehobelt, wobei man sich der Schlichthobel mit schräg gestellten Eisen bedienen kann, weil man senkrecht über die Holzfasern weghobelt. Man leimt nun an das untere Ende des Bodenbretes den eben zugerichteten Kern und an das obere Ende das kleinere abgeschnittene Stück von 5 Linien. Dieses Bodenbret muß etwas breiter sein, als der Kern und das obere kleine Stück. Beide Stücke werden durch Zwingen so lange auf dem Brete festgehalten, bis der Leim trocken ist. Das obere Stück dient nur dazu, die Verfertigung der Pfeife zu erleichtern und die Genauigkeit der vier Winkel, so wie auch die gleiche Weite der Pfeife zu befördern. Wenn der Leim trocken ist, so wird das Bret bis an den Klotz und das obere Stück abgehobelt. Man macht nun den Einschnitt in den Kern, welchen man bei b Fig. 508, Taf. LIX, sieht und leimt alsdann die beiden Seitenbreter an denselben und an die Kanten des Bodenbretes c Fig. 508. Man hobelt beide Seitenbreter bis auf den Kern ab und leimt endlich das vierte oder Deckelbret auf, in welches das Oberlabium gestochen worden ist. Die beiden Seiten aber von diesem Labium g b, a h Fig. 501, Taf. LIX, müssen um eine Linie etwa über die obere Seite des Kerns wegreichen, damit, wenn das Unterlabium oder der Vorschlag angebracht wird, dieser ein wenig tiefer steht, als der Kern, wie man an der Fig. 510, Taf. LIX, bei e bemerken kann.

Wenn die vier Seiten der Pfeife zusammengeleimt sind, so ist ihre Lage oder Stellung so, wie man in der Fig. 502 sieht, welche einen auf die Pfeife senkrechten Durchschnitt vorstellt, in welchem a das Bodenbret, b, b' die beiden Seitenbreter und c das Deckelbret, an welchem sich das Labium befindet, bezeichnet.

§. 903. Es muß indessen hier bemerkt werden, daß nicht alle Orgelbauer die 4 Pfeifenbreter auf dieselbe Art ordnen. Manche finden es für besser, zuerst den Einschnitt b, Fig. 508 oder 510 zu machen, alsdann die beiden Seitenbreter an den Kern und das obere Stück zu leimen und wenn der Leim trocken ist und die beiden Breter bis auf den Kern abgehobelt worden sind, das Boden- und Deckelbret zugleich aufzuleimen. Die Lage der Breter ist in diesem Falle wie Fig. 522, Taf. LX, zeigt, nämlich Boden und Deckelbret haben gleiche Breite. Man sieht leicht, daß bei dieser Methode die Arbeit des Anleimens etwas verkürzt wird, weil es auf zweimal geschieht, nach der vorigen Art aber auf dreimal. Weil die Seitenbreter mit dem Kern gleich gehobelt worden sind, so verschließt der vorgehaltene Vorschlag (das Unterlabium) den Raum über und unter dem Einschnitt b, Fig. 508, gänzlich, so daß keine Luft hinein- oder herausdringen kann. Damit dieses Statt finden kann, wird zuerst ein Loch in den untern Theil des Klotzes gebohrt, in welches der Fuß d, Fig. 510, eingesetzt wird, dessen Größe und Weite der Größe der Pfeife entsprechen muß. Durch den Fuß dringt also der aus der Windlade strömende Wind in den Raum b. Damit die Luft aus dem Raume b zu der im obern Theil der Pfeife enthaltenen Luftsäule gelangen und dieselbe in Erzitterung bringen kann, so wird über der Oeffnung b die Pfeifenfußmündung angebracht. Zu diesem Zwecke werden auf

der innern Seite des Vorschlags zwei Linien mit dem Strichmodel gemacht, welche auf beiden Seiten die Dicke der Seitenbreter und zwischen sich die Breite des Kerns bezeichnen. Unten wird eine dritte Linie gemacht, welche auf den untern Theil des Sägeschnittes bei b, Fig. 510, trifft. Von diesem Theile des Vorschlags zwischen den Linien wird mit einem Meißel so viel weggenommen, daß oben eine kleine Oeffnung entsteht, welche mit einer Schlichtfeile beendiget wird. Diese Oeffnung, welche eben die Luftmündung ist, muß eine zur Pfeife passende Größe haben und an allen Puncten gleich weit sein. Der Vorschlag darf nicht eher fest angeleimt werden, bis der Luftzufluß geregelt worden ist und die Pfeife ihre richtige Ansprache hat, was bei der Intonation der Pfeifen weiter erörtert werden soll. Manche Arbeiter leimen den Vorschlag gar nicht an, sondern schrauben denselben nur auf. Diese Methode ist ebenfalls gut; die Schrauben müssen aber vorher heiß gemacht und mit gelbem Wachs gerieben werden, um dem Einrosten vorzubeugen. Zu den Vorschlägen muß feines, hartes Holz genommen werden, damit sich die Mündung reinlich und glatt arbeiten läßt. Wenn die Pfeife fertig ist, so wird das obere Ende mit dem eingeleimten Stückchen abgeschnitten.

§. 904. Es ist nicht gleichgültig, welche der beiden Seiten eines Bretes zur äußern oder innern Seite der Pfeife genommen wird. Ein Holzstamm besteht bekanntlich aus ringförmigen Fasern oder Abtheilungen, welche man Jahresringe nennt. In Breter geschnitten, können diese Holzfasern nicht parallel mit einander laufen, sondern sie erweitern sich nach einer und verengen sich nach der andern Seite, woraus folgt, daß ein abgerichtetes Bret durch den Einfluß der Trockenheit oder Feuchtigkeit in seiner Form verändert wird. Es sei z. B. Fig.

45, Taf. IV, ein Bretstück von oben gesehen. Die Linien, welche man sieht, sollen die Lage der Jahresringe bezeichnen. Wenn die Feuchtigkeit das Holz aufschwellt, so wollen sich diese durchschnittenen Ringe gegeneinander ausdehnen, d. h. sie wollen in der Richtung a b, a c, a d einen größern Raum einnehmen. Da sich aber in der Richtung a b und a c solcher Holzfasern mehr finden, als von a nach d, so wird b und c weiter von dem Puncte a abweichen, als d, die Linie b d c wird also von einer geraden in eine krumme Linie übergehen, welche bei d eingebogen oder concav ist, während die entgegengesetzte bei a convex wird. Nimmt man nun die Seite b c d zur innern einer gedeckten Pfeife, so wird dieselbe bei feuchter Witterung eine Krümmung nach Außen machen und nicht mehr luftdicht an den Spund oder Stöpsel der Pfeife anschließen. Wird aber die Seite a zur innern genommen, so kann dieser Fall nicht vorkommen; denn diese würde bei eintretender Feuchtigkeit eine Krümmung nach Innen machen wollen, was aber wegen des Spundes nicht möglich ist. Sie wird vielmehr in solcher Witterung nur um so luftdichter an den Spund anliegen.

§. 905. Der Spund wird am besten aus derselben Holzart gemacht wie die Pfeifenwände; auch müssen wenigstens bei den kleinen Pfeifen die Holzfasern des Spundes nach der Länge der Pfeife gerichtet sein. Spünde aus bloßen Bretstücken können nicht bei jeder Witterung gleich gut schließen, weil das Längenholz sich nicht verändert. Solche Spünde werden also bei nasser Witterung an den Hirnholzseiten nicht anschließen, oder im Fall sie zu einer solchen Zeit eingepaßt worden sind, so werden sie bei eintretender Trockenheit die Pfeife auseinander treiben. Man vermindert diese Nachtheile, wenn auch für die größern Pfeifen die Spünde wie die

am untern Theile der Pfeife befindlichen Kerne aus mehren Stücken zusammengeleimt werden und zwar stets aus derselben Holzart wie die Pfeife. Zu diesem Zwecke schneidet man von einem Brete ein Stück von passender Breite und so lang, daß es zugleich den Griff mit hergiebt. Man sehe Fig. 305, Taf. LIX, Von diesem Stücke schneidet man an beiden Seiten die Stücke a und b ab. d ist der Griff, c ist der Spund, welcher aber bis jetzt nur eine hinreichende Breite hat. Die nöthige Dicke enthält derselbe durch Anleimen kleiner Stücke, die Holzfasern nach derselben Richtung an beiden Seiten. Wenn ber Leim trocken ist, so wird der Spund abgeputzt und an dem Griffe werden die scharfen Ecken weggenommen. Man sieht, daß auf diese Art verfertigte Spünde dauerhaft sind und, wenn sie aus derselben Holzart wie die Pfeife gemacht sind, sich auch eben so ausdehnen und wieder zusammenziehen, als die vier Wände derselben.

§. 906. Das Intoniren der Holzpfeifen wird erleichtert, wenn in den Kern kleine Riefen gemacht werden. An den Kernen der kleinen Pfeifen werden sie mit dem Messer gemacht. Bei den großen bedient man sich einer dreieckigen Feile. Es ist dieses eine ähnliche Operation, wie sie auch an den Zinnpfeifen vorgenommen wird.

§. 907. Wenn die Pfeifen sehr weit gemacht werden müssen, so können die Kerne und Windkasten auf eine andere Art construirt werden. Man sehe Fig. 518, Taf. LX, den Kern A, welcher aus einem harten Bret- oder Bohlenstücke gemacht wird. Die Hirnseite des Stücks kommt an die Seitenbreter der Pfeife, das Längenholz aber an die Deckel und Bodenseite. Die Vorderseite des Kerns wird abgeschrägt, aber nicht ganz bis zur obern Seite, wie man auch an der Figur bei c sehen kann. Man

läßt ohngefähr eine Linie am Kern stehen. Die obere Seite des Kerns wird genau abgerichtet; auf die untere kommt nichts an. An diesen Kern werden die Pfeifenbreter, wie oben beschrieben wurde, angeleimt und angenagelt, wobei ein Stück von gleicher Breite und Tiefe, aber nur geringer Dicke oben an das Ende des Pfeifenbretes geleimt wird, damit die Wände sich genau rechtwinklich halten, während der Leim trocknet. An dem untern Ende der Pfeife werden die Pfeifenwände genau rechtwinklich abgeschnitten. Noch sicherer ist es, die Kerne an der Hirnseite in die Seitenbreter einzulassen und einzuleimen.

§. 908. Man mache nun den Boden der Pfeife Fig. 518 f g. Er besteht aus einem ähnlichen Stück wie der Kern und wird auch in Bezug auf die Holzfasern in derselben Richtung eingesetzt. Die Dicke ist willkürlich. An drei Seiten desselben wird ein Falz gemacht. Die Vorderseite bekommt keinen solchen Falz, weil dieselbe den beiden Seitenbretern gleich gemacht wird, wie Fig. 518 bei g oder Fig. 516 bei a zeigt. Man sieht diesen Boden Fig. 515 bei c mit seinen Falzen. In der Mitte dieses Bodens wird ein Loch gemacht, in welches der Fuß eingeleimt wird, Fig. 518 h m. Wenn Boden und Fuß richtig sind, so wird der Boden eingeleimt und genagelt und zwar mit eisernen Stiften oder auch hölzernen Nägeln. Wegen des Vorschlags oder Unterlabiums ist weiter nichts Besonderes zu erinnern.

Die Füße läßt man am besten vom Drechsler aus Rothbuchenholz machen. Sie müssen oben einen Absatz haben, auf welchen der Boden der Pfeife aufsitzt. Die Weite des Fußes muß jederzeit das zugehörige Pfeifenloch in der Windlade übersteigen, damit der Wind aus dem Pfeifenstock ohne weiteres

Hinderniß in den Windkasten der Pfeife gelangen kann.

§. 909. Bei offenen Pfeifen gehört es nothwendig zur guten Ansprache, daß der aus dem Fuße kommende Luftstrom etwas mehr nach Außen gerichtet ist, als bei gedeckten Pfeifen. Zu diesem Zweck werden Kern und Vorschlag so geformt, wie sie in Fig. 504, Taf. **LIX**, bei a zu sehen sind. Man wird zugleich bemerken, daß der Kern ein Wenig über den Vorschlag hervorragt. Das an den Kern angeleimte Stück a kann bei einer achtfüßigen Pfeife 5 Linien dick sein. Der Vorschlag muß eine hinreichende Dicke haben, damit nicht nur die Dicke des Vorsprungs am Kern, sondern auch noch die Breite der Mündung ausgestochen werden kann, wie man an der Figur deutlich sehen kann.

§. 910. Man muß Sorge tragen, das untere Ende des Oberlabiums nicht zu sehr zu schwächen, weil es sonst den Luftschwingungen zu sehr nachgiebt und dadurch nachtheilig auf den Ton einwirkt. Bei achtfüßigen Pfeifen kann das Labium bis zur Dicke einer Linie abgeschärft werden.

Damit sich an großen Pfeifen die Labien nicht verziehen können, so schneiden manche Arbeiter das Deckelbret über dem Labium ab und passen statt desselben ein anderes Stück von hartem Holze an die Stelle, dessen Holzfasern in entgegengesetzter Richtung stehen, so daß Hirnholz und Längenholz über dem Labium an einander stoßen. Ueber diese Stelle wird ein Streifen Pergament geleimt. Vor dem Aufleimen des harten Stücks wird das Labium in dasselbe gestochen. Diese Methode hat das Nachtheilige, daß das besonders aufgeleimte Labium die Veränderungen des Deckelbretes nicht mitmachen kann; daher reißt dasselbe entweder los, oder, wenn es fest genug aufgenagelt ist, so kann bei trockener Witterung

das Deckelbret bersten. In Bezug auf den Vorschlag (Unterlabium) wäre wohl etwas Aehnliches zu befürchten, auch ist der Fall nicht selten, daß die bloß aufgeleimten Vorschläge sich von der Pfeife trennen; daher ist das Anschrauben sehr zu empfehlen und zwar zugleich mit der Vorsicht, die Schraubenlöcher in dem Vorschlag etwas geräumig zu machen, damit die Seitenbreter sich etwas verziehen können, ohne die Schrauben abzubrechen.

§. 911. Wenn die Pfeifen beendiget sind, so werden sie mit einer starken Leimfarbe, wozu gewöhnlich Bolus genommen wird, ausgestrichen. Hierdurch werden die innern Pfeifenwände luftdichter und auch fester oder härter, was einen bessern oder schärfern Ton der Holzpfeifen zur Folge hat. Das Aeußere auch noch anzustreichen, ist nicht nothwendig; auch würde ein solches Verfahren nur den Verdacht erregen, als hätten damit die Fehler des Holzes oder der unsaubern Arbeit verdeckt werden sollen. Manche Arbeiter ziehen für den innern Anstrich Oelfarbe vor. Diese Methode ist noch besser, weil der Firniß das Holz gegen das Eindringen der Feuchtigkeit schützt, der Leim dagegen in solcher Witterung aufschwillt und dadurch die Schwingungen der Luft in der Pfeife erschwert, d. h. den Ton vertieft und verschlechtert.

Sechstes Capitel.

Von dem Verfahren das Zinn und Blei zu schmelzen und in so dünne Tafeln zu gießen, daß alle Arten Pfeifen davon gemacht werden können.

§. 912. Es gehören dazu mancherlei Geräthschaften, von welchen ein dazu geeigneter Ofen und Kessel, eine Gießbank mit dem Zinnkasten und zwei große eiserne Schöpflöffel die vorzüglichsten sind. Es muß auch eine hinreichende Quantität Zinn und Blei vorhanden sein. Nicht jedes Zinn ist zur Verfertigung der Orgelpfeifen geeignet, man muß daher auch die Qualität des Zinns kennen. Um jedem dieser Gegenstände zu genügen, soll dieses Capitel in drei Abschnitte getheilt werden. In dem ersten soll gezeigt werden, wie das Zinn zu probiren ist; in dem zweiten wird der Ofen und die Gießbank mit Zubehör beschrieben, und in dem dritten wird das Verfahren gezeigt, Zinn- und Bleitafeln zu gießen.

Erster Abschnitt.

Von den Zinnarten und Zinnproben.

§. 913. Man trifft im Handel verschiedene Zinnsorten an. Das beste Zinn zu den Pfeifen ist das englische. Es kömmt gewöhnlich in großen Stücken (Blöcken) zu uns von 2½ Ctr. und darüber. Zu mehrerer Bequemlichkeit des Verarbeitens wird es auch in dicke Stangen von 30 bis 35 Pfd., in

Hüte von 1 bis 2 Pfund und in schwache Stäbe gegossen. Je weicher und geschmeidiger das Zinn ist, desto besser eignet es sich zu Orgelpfeifen; daher wird das sogenannte englische Lammzinn allen andern vorgezogen. Das sächsische Bergzinn ist weniger zu empfehlen, weil es härter und spröder ist, als das englische, auch mehrentheils Beimischungen von andern Metallen enthält, wovon besonders das Eisen den Orgelpfeifen mit der Zeit schädlich werden soll, indem es die Veranlassung giebt, daß sich Rostflecke bilden.

§. 914. Die Zinnprobe kann auf viererlei Art gemacht werden. Die erste geschieht durch die Berührung. Man macht einen gut verzinnten Löthkolben heiß. Nachdem man denselben auf einem reinlichen Leinenlappen abgerieben hat, damit aller Schmutz und anhängendes Loth entfernt werde, so berührt man eine Stelle des zu probirenden Zinnes so lange, bis es schmilzt. Wenn diese Stelle nach dem Erkalten glänzend bleibt und egal weiß aussieht, so ist dies ein Zeichen, daß das Zinn fein, weich und noch ungebraucht ist. Wenn sich in der Mitte der berührten Stelle ein matter Punct findet, das Uebrige aber glänzend ist, so ist das Zinn weniger geschmeidig, aber doch fein. Je größer der matte Punct ist, desto weniger ist das Zinn geschmeidig. Wenn die ganze Stelle rauh, kritzlich und matt ist, jedoch weiß, so ist das Zinn spröde und ist schon mehrmals umgeschmolzen worden; indessen ist es doch fein. Wenn die Stelle matt und grau aussieht, so ist Blei unter dem Zinn.

§. 915. Die zweite Art, das Zinn zu probiren, ist, ein Wenig davon zu schmelzen. Sobald es hinlänglich heiß und flüssig geworden ist, wird es behutsam in die kleine Vertiefung des Probirsteins gegossen, Fig. 24, Tafel I. Aus dieser fließt das

Zinn durch die Rinne in die große Vertiefung, wodurch eine Figur wie bei x, Fig. 24, entsteht. Bei'm Erkalten zeigt sich die Qualität des Zinns. Wenn das in der großen Vertiefung befindliche glänzend und weiß ist und in der Mitte eine kleine, regelmäßige Vertiefung hat, so ist das Zinn geschmeidig, noch ungebraucht und fein. Wenn die Vertiefung in der Mitte ein Wenig groß ist, so ist das Zinn nicht so geschmeidig. Wenn die Mitte kritzlich, matt und unregelmäßig ist, so ist das Zinn spröde, und zwar um so mehr, als die rauhe Stelle groß ist. Wenn die ganze Oberfläche matt und wie Damast aussieht, jedoch egal ist, so ist das Zinn zwar fein, aber nicht geschmeidig und frisch, obgleich dasselbe auch nicht spröde genannt werden kann. Wenn aber die Oberfläche ganz matt und kritzlich ist und in's Graue spielt, so ist es schlechtes, sprödes und mit Blei vermischtes Zinn.

Es muß hier bemerkt werden, daß es eine, nach einem bestimmten Verhältnisse gemachte Mischung von Zinn und Blei giebt, welche, auf den Probirstein gegossen, ganz das Ansehen des feinen Zinnes annimmt. Diese Mischung wird zum Löthen der Pfeifen verwendet, wie an seinem Orte gesagt werden wird. Der einzige Unterschied ist, daß das feine Zinn glänzend weiß, das Loth dagegen, zwar auch glänzend, aber etwas in's Graue spielend, aussieht.

§. 916. Zur dritten Prüfungsart bedient man sich einer Kugelform oder auch jeder andern dazu passenden Form. Man füllt dieselbe mit dem besten, geschmeidigen und reinen Zinn an. Diese Zinnkugel dient stets zur Beurtheilung des feinen Zinnes. Soll also Zinn geprüft werden, so wird ein Stück eingeschmolzen und in die Form gegossen. Man wägt auf einer feinen Wage diese Kugel mit der Probekugel zusammen. Wenn die letztere leichter ist, so ist das

zu probirende Zinn schlechter, und zwar um so mehr, als die gegossene Kugel die Probekugel an Gewicht übertrifft. Das Zinn ist nämlich das leichteste von den Metallen, welche ihm beigemischt sein können; ist also eine kleine oder größere Beimischung darin enthalten, so wird es bei demselben Volumen oder Rauminhalte schwerer. Auf diese Eigenheit des Zinns bezieht sich die hier in Frage stehende Zinnprobe. Man behauptet sogar, daß öfter umgegossenes und dadurch spröde gewordenes Zinn schwerer wiege, als neues reines Zinn. Auf demselben Grunde beruht die

§. 917. Vierte Art, das Zinn zu probiren. Diese besteht darin, durch Abwägen in der Luft und im Wasser das specifische Gewicht des zu probirenden Zinnes zu finden, wobei jedoch vorausgesetzt wird, daß die Mischung aus reinem Zinn und Blei bestehe. Man hat bei dieser Probe eine sehr empfindliche Wage nöthig, an welcher statt der einen Schale ein sehr dünner Draht oder ein Pferdehaar angebracht ist, an welches man das zu wägende Stück Metall befestigt. In die Schale auf der andern Seite werden nun so viel Gewichte gethan, bis das Gleichgewicht hergestellt ist. Das gefundene Gewicht wird notirt. Man setzt nun ein Gefäß mit kaltem Wasser in solcher Höhe unter, daß das Metallstück gänzlich vom Wasser umgeben ist, und stellt das Gleichgewicht durch Wegnahme und Veränderung der Gewichte wieder her. Dieses gefundene kleinere Gewicht wird ebenfalls notirt. Man zieht nun das kleinere Gewicht von dem größern ab und dividirt mit dem Rest in das größere Gewicht. Der Quotient drückt die specifische Schwere des Metallstücks in Bezug auf Wasser aus. Gesetzt, das Metallstück wöge in der Luft 11 Loth, im Wasser aber nur $9\frac{3}{4}$ Loth, so ist die specifische Schwere $\frac{11}{11-9\frac{3}{4}} = \frac{11}{1,25} = 8,8.$

Um nach dem gefundenen specifischen Gewichte die Mischung, aus welcher das Metallstück besteht, beurtheilen zu können, muß man eine Tabelle der verschiedenen Mischungen und ihrer specifischen Schwere zur Hand haben. Ich gebe hierzu folgende kleine Tabelle, welche ich aus dem Hauslexicon, Band 8, Seite 869, entlehne.

Legirungsverhältnisse,						spec. Gewicht.
3	Th.	Zinn,	1	Th.	Blei	. 7,9942
5	—	—	2	—	—	. 8,1094
2	—	—	1	—	—	. 8,2669
3	—	—	2	—	—	. 8,4973
1	—	—	1	—	—	. 8,8640
2	—	—	3	—	—	. 9,2653
1	—	—	2	—	—	. 9,5535
2	—	—	5	—	—	. 9,7701
1	—	—	3	—	—	. 9,9387
3	—	—	7	—	—	. 10,0734
1	—	—	4	—	—	. 10,1832

Nach dieser Tabelle würde das obige Stück Metall, dessen spec. Gewicht 8,8 gefunden wurde, aus gleichen Theilen Zinn und Blei bestehen.

§. 919. Das, was im gemeinen Leben unter Zinn verstanden wird, z. E. bei Geschirren, ist eine Mischung aus Zinn und Blei und kann bei'm Orgelbau nur zu den sogenannten Metallpfeifen verwendet werden. Es wird nämlich stets für das Pfeifwerk im Innern der Orgel Blei unter das Zinn gemischt, weil reines Blei zu weich ist. Diese Mischung nennt man Metall. Es sollte jedoch das Verhältniß beider Metallarten bei der Mischung nie geringer genommen werden, als daß gleich viel Zinn und Blei zusammengeschmolzen wird. Es muß noch bemerkt werden, daß sich alle Metalle, ausgenommen Gold und Silber, durch öfteres Umgießen verschlech-

tern. Zinn und Blei werden dadurch spröde und hart, eben so wie das Metall; daher ist es nothwendig, daß in solchen Fällen frisches, weiches Zinn oder Blei hinzugethan werde.

§. 919. Was das Blei anlangt, so sind nur zwei Sorten bekannt, nämlich das englische und deutsche. Das erstere ist etwas fester als das letztere.

Zweiter Abschnitt.

Von der Einrichtung des Ofens, der Gießbank und von Allem, was damit zusammenhängt.

§ 920. Man muß zuerst einen eisernen Kessel oder Topf haben, der auf drei Füßen steht. Man sieht die Form davon Fig. 527, Tafel LXI. Er kann zwei Fuß im Durchmesser und eben so viel Höhe haben. Nach diesem Kessel wird der Ofen gebaut. Man sieht den Grundriß des Ofens mit dem hineingestellten Kessel bei Fig. 526. An der Fig. 527 ist ein starkes eisernes Band ABC zu bemerken, welches den Kessel unter dem Rande umfaßt. Dies Band soll den Kessel festhalten, damit, wenn ein sehr schweres Stück Zinn oder Blei von 3—4 Centner hineingethan wird, der Kessel und Ofen nicht nmgeworfen werde. Die beiden Enden CA des Eisenbandes werden fest in die Mauer eingekittet, an welche der Ofen gebaut werden soll. Man sieht auf dem Grundrisse, Fig. 526, den Anfang von der Mauer, in welcher die beiden Enden E und F des eisernen Bandes befestigt werden. EFGH stellt die Dicke des Ofens vor; ef ist die Oeffnung, durch welche Holz eingelegt wird; a, b, c, d sind vier Löcher, um dem Feuer Luft zuzuführen. A ist der Kessel.

Die Figur 531 zeigt den ganzen Ofen in Perspective und mit Backsteinen (gebrannten Steinen) aufgebaut. K ist die Oeffnung zum Holzeinlegen; IL stellt einen Theil der Mauer vor, an welcher der Ofen angebaut ist; M ist der Kessel; g, h, i, l bezeichnen vier Zuglöcher, welche verschlossen werden, wie bei g, wenn der Zug vermindert werden soll. Bei N sieht man einen solchen Stöpsel aus gebrannter Erde. Sie sind nach Unten ein Wenig conisch.

Die Figur 530 stellt denselben Ofen, nur zur Hälfte aufgebaut, vor, um das Innere desselben sehen zu lassen. Man bemerkt, daß die Ofenwände den Kessel nur oben umschließen. OPQR stellt einen Theil der Mauer vor, an welcher der Ofen gebaut wird und in welche das eiserne Band fest eingelassen ist. S ist die Oeffnung zum Holzeinlegen.

§. 921. Die Figur 524 stellt den Ofen an seinem gehörigen Platze unter dem Rauchfange vor. Die Thür ist auf der andern Seite und kann nicht gesehen werden. Sie ist deßwegen so angebracht worden, damit die Arbeiter nicht von dem Feuer belästigt werden. Diese Figur zeigt das ganze zum Gießen eingerichtete Arbeitszimmer. AB ist die etwas schräg oder abhängig gestellte Gießbank, welche auf drei Böcken ruht; a ist der Zinnkasten, welchen der Arbeiter C stark gegen die Gießbank andrückt, während ein anderer Arbeiter D geschmolzenes Zinn hineinschüttet, welches er mit einem eisernen Löffel aus dem Kessel schöpft. Diesen Löffel (Gießkelle) sieht man bei Fig. 536. N in derselben Figur bezeichnet den Arbeitstisch, auf welchem ein großer Schlägel liegt. Bei M sieht man einige an der Mauer aufgehängte Werkzeuge, als ein kleiner und großer Schnitzer, eine feine Raspel, eine Handsäge. OP zeigt die große Tafel zum Schneiden und Hobeln der gegossenen Platten. V zeigt eine Metallscheere, E eine zusammen-

gerollte Metallplatte; F einen Besen, um die übergelaufenen Zinntropfen zusammenzukehren; G einen Probirstein; K eine Zange; L eine Schaufel; H eine Schaumkelle; I einige Zinnblöcke. Q zeigt einen beweglichen Trog oder Kübel, um das überflüssige Metall aufzunehmen, wenn der Zinnkasten bis an das Ende der Gießbank gekommen ist. Man sieht diesen Kübel in den Figuren 535 und 533 mit seinen beiden Armen besonders vorgestellt. Die beiden Arme g, m, Fig. 533, halten den Kübel am Ende der Gießbank und werden in zwei Träger, Fig. 534, welche unten an der Gießbank angenagelt werden, eingeschoben. Es sollen nun die einzelnen, zum Gießen gehörigen Werkzeuge genauer beschrieben werden.

§. 922. Es giebt verschiedene Einrichtungen für die Gießbank; jeder Orgelbauer hat seine eigene. Die Hauptforderung dabei ist, daß sie sich nicht verziehe, wenn heißes Zinn oder Blei darauf gegossen wird. Wenn dieser Fall eintritt, so wird sie so lange unbrauchbar, bis der Fehler corrigirt ist. Es sollen hier vier Herstellungsarten angegeben werden, welche sich durch die Erfahrung bewährt haben.

§. 923. Die einfachste Art ist, die Gießbank aus einem alten Balken von 12 bis 14 Zoll im Quadrat zu machen. Die Länge kann 9, 12, 18, 24 Fuß betragen, je nachdem die Tafeln lang werden sollen. Dieser Balken wird in der Mitte getrennt, wodurch man zwei Bohlen von 6 bis 7 Zoll Dicke erhält. Man fügt die schmalen Kanten zusammen, setzt in beide Seiten in der Entfernung von 10 bis 12 Zoll Dübel ein und leimt sie aneinander. Diese Dübel, welche 6 Zoll breit und 1 Fuß lang sein sollen, müssen genau in ihre Zapfenlöcher passen und werden außer dem Leim auch noch vernagelt. Unter der Tafel befestigt man starke Stücke von Eichenholz, 2½ bis 3 Zoll dick und 7 bis 8 Zoll

breit. Ihre Länge kann beinahe der Breite der Tafel gleich gemacht werden. Diese Holzstücke werden in der Entfernung eines Fußes aneinander gebracht und mit großen eisernen Nägeln angenagelt, deren Länge hinreichend ist, um sie auf der obern Seite vernieten oder umschlagen zu können. Die umgeschlagenen Spitzen oder Niete müssen aber so weit in das Holz eingetrieben werden, daß die Tafel genau abgerichtet werden kann. Der dazu verwendete Balken kann von Tannenholz sein; Eichenholz ist jedoch besser. Diese Art, die Gießbank herzustellen, ist gut, sie hat sich durch die Erfahrung bewährt, selbst wenn sie sehr lang sein muß.

§. 924. Die zweite Art, eine Gießbank zu machen, besteht darin, zwei Rahmenstücke von Eichenholz zu machen, welche die ganze Länge der Tafel haben. Sie müssen ohngefähr 5 Zoll breit und 3 Zoll oder auch etwas weniger dick sein. In diese Rahmenstücke werden Querstücke eingelassen von 2 Zoll Dicke und 5 Zoll Breite, eins von dem andern 10 bis 12 Zoll entfernt; Alles von Eichenholz. Diese Querstücke müssen auf einer Seite mit den Rahmenstücken gleich sein. In die Zwischenräume werden Füllungen eingesetzt. Zu diesem Zwecke werden vorher in die Rahmenstücke, und zwar an die innere Seite und in die beiden Seiten der Querstücke, Falze gehobelt. Nachdem alle Stücke zusammengefügt und aufgenagelt worden sind, wird die obere Seite der Tafel so lange abgerichtet, bis sie eine vollkommene Ebene bildet.

§. 925. Die dritte Art ist, zwei starke, trockene, eichene Bohlen zusammen zu verbinden, von 3 oder 4 Zoll Dicke und 9 bis 10 Zoll Breite. Die Verbindung geschieht mit dicken, eisernen Dübeln oder Bolzen von 12 bis 14 Linien Diameter. Ihre Länge beträgt nur etwa 3 bis 4 Zoll weniger, als die bei-

den Breiten der Bohlen. In die beiden schmalen Seiten, welche aneinander gebracht werden sollen, werden Löcher gebohrt, welche jedoch nicht durch und durch gehen dürfen. Diese Löcher müssen sehr gerade und einander gegenüber gebohrt werden, ohngefähr in der Entfernung eines Fußes von einander. Man fängt damit an, die Bolzen in eine der Bohlen einzutreiben; alsdann wird die zweite Bohle auf die Bolzen so gesetzt, daß diese in ihre Löcher passen. Wenn Bolzen und Löcher zusammentreffen, so wird die zweite Bohle mit einem großen Hammer auf die erste getrieben. Alsdann wird die Tafel abgerichtet und auf eine durchgängig gleiche Breite gebracht. An die untere Seite werden starke Querstücke in der Entfernung eines Fußes genagelt.

§. 926. Die vierte Art, eine Gießbank zu construiren, ist zusammengesetzter, als die vorigen waren. Man hobelt zwei Rahmenstücke AB, CD, Fig. 539, Taf. LXII, so lang, als die Gießbank werden soll. Sie werden von Eichenholz gemacht, ohngefähr 3 Zoll stark und 7 bis 8 Zoll breit. Die Enden beider Stücke, AC und DB, werden mit zwei Querstücken von derselben Dicke und Breite zusammengezinkt. Durch diese beiden Querstücke wird die Breite der Gießbank bestimmt. Man hat demnach einen Rahmen von 7 bis 8 Zoll Tiefe. In diesen Rahmen werden eine Anzahl Querstücke von derselben Breite, wie der Rahmen, aber nur 2 Zoll dick, eingesetzt. Das Einsetzen geschieht durch Doppelzapfen an jeder Seite eines Querstücks, welche durch das Längenrahmenstück hindurchreichen, wie man an der Figur sehen kann. Der Abstand eines Querstückes von dem nächsten kann 4 Zoll betragen. Außer den Zapfen sind die Querstücke auch noch 4 bis 5 Linien in die Längenrahmenstücke eingeschnitten, wie man an Fig. 539 bemerken kann. Die Figur 545, Taf. LXII, zeigt ein

abgesondertes Querstück. Durch jeden Zapfen wird ein Nagel (Pflock) geschlagen, wozu von Unten und Oben die Löcher gebohrt werden. Wenn das Gitterwerk der Gießbank fertig ist, so werden Quer- und Rahmenstücke zusammen abgerichtet.

Man nimmt nun eichene Breter, so lang, als der Rahmen, 6 bis 7 Linien dick und 4 bis 5 Zoll breit, bringt sie auf gleiche Breite und Dicke und richtet die Kanten ab, damit sie genau aneinander anschließen. Man nagelt sie, eins nach dem andern, auf das Gitter mit eisernen Nägeln von einer passenden Länge.

In jedes Querstück werden etwa 3 bis 4 Nägel geschlagen, deren Köpfe hinlänglich versenkt werden müssen, um die Tafel zu einer vollkommenen Ebene abrichten zu können. Mit dieser Arbeit ist die Tafel beendigt. Man sieht in Fig. 538, Taf. LXII, wegen der theilweisen Aufdeckung, alle Theile, aus welchen die Gießbank zusammengesetzt ist, nämlich: den Rahmen, die in denselben eingezapften Querstücke, die darauf genagelte Tafel u. s. w.

§. 927. Wie auch die Herstellungsart der Tafel sein möge, sie muß jedenfalls mit einem Rahmen von Eichenholz umgeben werden, Fig. 540, Tafel LXII, welcher leicht darüber geschoben oder weggenommen werden kann, selbst mit dem Ueberzuge, wovon bald die Rede sein wird. Das Holz zu diesem Rahmen ist 1 Zoll dick und 4 Zoll breit. Er wird zusammengezinkt.

§. 928. Es giebt zwei Methoden, Zinn- und Metalltafeln zu gießen. Nach der einen wird die Gießbank abhängig gestellt, wie man in der Gießwerkstätte, Fig. 525, Tafel LXI, sieht. Dies ist die gewöhnlichste Art, zu gießen. Nach der andern wird die Gießbank horizontal gestellt, wie die Figuren 549 und 542, Tafel LXII, zeigen. Dieses ist ohnstreitig

die bessere Art, obgleich sie seltener angewendet wird. Diese beiden Manieren, zu gießen, erfordern verschiedenartige Ueberzüge oder Bedeckungen der Tafel und verschieden construirte Zinnkasten. Zuerst soll die erstere Art beschrieben werden, wenn es auch nicht die bessere ist.

§. 929. Um Metallplatten auf einer schräg gestellten Gießbank zu gießen, überzieht man zuvor die Tafel mit einem wollenen, festen, aber weichen Stoffe, z. E. mit Molton, Flanell u. s. w. Solcher Zeuge legt man zwei übereinander, spannt sie über die ganze Tafel aus und nagelt sie mit kleinen Zwecken an den Seiten fest.

§. 930. Man legt den Rahmen, Fig. 540, Tafel **LXII**, um die Tafel, so daß seine obere Kante mit der Tafel in gleicher Höhe ist. In dieser Stellung wird der Rahmen festgehalten, sei es durch Stützen, oder einige Nägel u. s. w. Ueber diesen Rahmen wird ein Stück feiner Zwillich gespannt oder auch nur feste, egale Leinwand, welche an den Seiten des Rahmens angeheftet wird, wie an Fig. 525, Tafel **LI**, zu sehen ist. Wenn der Zwillich gleichmäßig ausgespannt und an allen Seiten angeheftet worden ist, so nimmt man die Stützen oder Nägel, welche den Rahmen bisher in seiner Lage hielten, hinweg. Der Rahmen hängt nun bloß an dem Zwillich und spannt denselben fortwährend durch sein Gewicht gleichmäßig. Dies ist auch der eigentliche Zweck des Rahmens; denn ohne denselben würde die Leinwand bei'm Gießen ihre Spannung verändern und es müßten also öfters die Nägel ausgezogen, die Ausspannung der Leinwand wieder in Ordnung gebracht und dann die Stifte wieder eingeschlagen werden.

§. 931. Wenn die Gießbank so weit fertig ist, so wird sie auf starken Böcken in eine abhängige

Lage gebracht. Man sehe **SRT**, Figur 525, Tafel **LXI**. Das obere Ende **A** bringt man in die Nähe des Ofens, Fig. 524, in einer Erhöhung von ohngefähr 30 Zoll. Das untere Ende wird nur 7 bis 8 Zoll hoch gestellt. Die letztere Höhe kann nicht genau bestimmt werden; denn wenn die Tafel sehr lang ist, so könnte wohl diese Schräge noch nicht hinreichend sein; dagegen könnte sie zu steil sein, wenn die Tafel kurz ist. Es kommt dabei auch noch darauf an, ob dünne oder dicke Platten gegossen werden sollen; im erstern Falle muß die Tafel abhängiger gestellt werden, als im letztern. In der Richtung der Breite muß die Tafel horizontal gestellt sein, d. h., alle auf der Länge der Tafel senkrecht stehenden Linien müssen wagerecht sein. Man erfährt dies durch Aufsetzen einer kleinen, genau runden Kugel auf die Mitte des obern Endes. Wenn sich diese Kugel bei'm Herabrollen genau in der Mitte der Tafel hält, so ist ihre Lage in diesem Bezuge richtig.

§. 932. Man bringt den Kübel **Q** an das untere Ende **B** der Tafel und hält ihn vermittelst der beiden Arme **g, m**, Fig. 533, und zweier an die untere Seite genagelten knieförmigen Träger, Fig. 534, Tafel **LXI**, fest. Die vier Seiten des Kübels werden sorgsam zusammengezinkt. In jede der 4 Seiten wird unten eine Nuth gestoßen zur Aufnahme des Bodens. Die beiden Arme **g, m** werden an den Boden angenagelt. Die Figuren 535 und 533 zeigen die Form des Kübels mit den beiden Armen. Der obere Rand des Kübels muß etwas tiefer gestellt sein, als die obere Seite der Tafel, damit der Zinnkasten, wenn er da ankommt, nicht darauf stößt. Der Kübel muß leicht weggenommen werden können. Das Innere des Kübels muß einige Mal mit Leimfarbe angestrichen werden, damit die Hitze des Metalls dem Holze nicht nachtheilig werde.

§. 933. Der Zinnkasten, Fig. 528, Taf. LXI, ist ein Rahmen, welcher einen Kasten ohne Boden gleicht. Er ist aus vier Stücken zusammengesetzt, a, b, c, g. Die beiden, a, c, welche die Seiten bilden, haben zur größten Breite ohngefähr 4 Zoll und nehmen ab bis zu 1 Zoll oder auch 15 Linien. Das hintere Querstück hat 4 Zoll Breite und ist mit den Seitenstücken a, c zusammengezinkt. Das kleine Querstück g ist in die beiden Seitenstücke a, c mit dem Schwalbenschwanze eingelassen. Es darf nur etwa 3 Zoll Breite und 7 bis 8 Linien Dicke haben. Die Dicke der übrigen Rahmenstücke beträgt 14 bis 15 Linien. Das Eichenholz ist dazu kein passendes Material, weil es reißt und sich bröckelt, wenn das heiße Metall hineingeschüttet wird. Das Apfel-, Birnbaum- oder Pflaumenbaumholz ist dazu passender, vorausgesetzt, daß es ganz dürre ist. Die Zusammenfügung des Rahmens muß sehr accurat sein, damit das geschmolzene Metall nicht in die Wände des Kastens dringe und denselben verderbe. Die untere Seite muß mit großer Sorgfalt abgerichtet werden, damit die vier Kanten in einer Ebene liegen. Wenn die Kanten soweit fertig sind, so wird an eine der beiden Seiten die Leiste f d angeschraubt, welche als Falz und zur Führung des Kastens dient. Je länger diese Leiste ist, desto sicherer geht der Kasten. Man muß Sorge tragen, daß der Falz die ganze Breite des Rahmens, Fig. 540, Tafel LXII, habe, damit der Zinnkasten nur auf der Tafel gehe und nicht etwa auf dem Rahmen. Uebrigens bringt man den Falz auf derjenigen Seite an, wo sich der Arbeiter, welcher den Kasten zum Fortziehen faßt, befindet. Es giebt Orgelbauer, welche es vorziehen, keine dergleichen Leiste f d an den Zinnkasten zu schrauben, sondern statt deren eine lange Leiste von 1 Zoll Dicke auf beide Längenseiten des Rahmens zu na-

geln, so daß der Zinnkasten sich zwischen denselben fortbewegen kann. Wieder Andere halten diese Art für nachtheilig, weil sich während dem Fortziehen des Kastens Metall an die aufgenagelten Leisten anhängt, von denen es schwer wieder loszumachen ist. Man streicht gewöhnlich den Kasten inwendig zweimal mit Bolus und Leim aus, um denselben gegen die Hitze des Metalles zu schützen. Die untere Seite, sowie auch der Falz, werden vor dem jedesmaligen Gebrauche mit Seife gerieben, um das Fortgleiten zu befördern. Die Figur 529, Taf. LXI, stellt die zum Zinnkasten gehörigen Theile besonders vor, nämlich **a c** die beiden Seiten, b das hintere Querstück und **g** das kleine vordere Querstück. Die Fig. 532 zeigt ein kleines Werkzeug zum Abschäumen, dessen Profil B angiebt. Es ist ein zugerichtetes Bretstückchen, dessen Länge fast der Breite des Zinnkastens gleich kommt.

Dritter Abschnitt.

Von der Art, Zinn- und Metallplatten zu gießen.

§. 934. Man thut hinlänglich Zinn in den Kessel und macht ein tüchtiges Feuer darunter. Auf das obere Ende der Gießbank wird ein großer Papierbogen ausgebreitet und darauf der Zinnkasten gesetzt. Wenn die geschmolzene Masse heiß zu werden anfängt, so hält man einen Augenblick lang ein Stück weißes Papier in dieselbe. Wenn das herausgenommene Papier noch weiß aussieht, so ist dies ein Zeichen, daß das Zinn zum Guß noch nicht heiß genug ist; ist das Papier aber ein Wenig versenkt oder hat nur überhaupt seine Farbe geändert, so hat das Zinn den gehörigen Hitzgrad.

Der Arbeiter D in dem Bilde Tafel LXI macht den großen Schöpflöffel heiß, holt damit das Zinn aus dem Kessel und schüttet es in den Zinnkasten, welchen der andere Arbeiter C gegen das obere Ende der Gießbank stark andrückt. Der Arbeiter D hat den Löffel bei'm Einschütten niedrig genug zu halten, damit das flüssige Zinn nicht auf die Hände des Arbeiters C spritzt. Nachdem der Arbeiter D so viel Zinn, als zu einer Platte gehört, eingeschüttet hat, so nimmt er den Abschäumer H und streicht damit über die Oberfläche des Zinns, von der Hinterseite A des Kastens anfangend und den an der Vorderseite angehäuften Schmutz wegstoßend. Man rührt von einem Moment zum andern mit einem kleinen Stocke das Zinn um, und wenn man sieht, daß die Masse wie sandig oder griesig wird, jedoch noch flüssig ist, so zieht er den Kasten in gleichmäßiger Geschwindigkeit nach dem andern Ende der Gießbank, wobei derselbe fortwährend gegen die Tafel und den Falz an der Seite angedrückt wird. Der Zinnkasten wird nach und nach etwas geschwinder, als anfangs, fortgezogen, weil die Masse gegen das Ende der Tafel hin kälter wird. Wenn der Kasten unten angekommen ist, so hebt man ihn nicht auf, um ihn wegzunehmen, sondern führt denselben immer auf gleiche Weise fort, bis er über die Tafel hinaus ist. Die noch vorhandene Masse fällt in den Kübel, welcher gleich darauf geleert werden muß, ehe das hineingelaufene Zinn gerinnt; denn wäre dies geschehen, so würde sich bei'm Herausklopfen des Zinns der innere Leimfarbenüberzug mit abbröckeln.

§. 935. Manches Zinn muß heißer, anderes wieder weniger heiß gegossen werdeu, um gute Platten zu erhalten; man wird dies an der ersten gegossenen Platte merken. Im Allgemeinen ist darüber zu bemerken, je geschwinder der Kasten fortgezogen wird

und je schräger die Gießbank gestellt ist, desto dünner werden die Platten ausfallen und so im Gegentheil. Wenn man an der ersten gegossenen Platte sieht, daß die Masse nicht allerwärts die gehörige Dicke hat oder daß sich ganz leere Stellen in derselben finden, so ist dies ein Zeichen, daß man zu heiß gegossen hat und daß also das Zinn nicht lange genug im Kasten gestanden hat.

§. 936. Zur Schonung des Leinwandüberzuges werden erst alle zur Orgel nöthigen Zinnplatten gegossen und alsdann erst die Metallplatteu, weil die letztern heißer gegossen werden müssen, wobei die Leinwand bald verdirbt, was bei dem Zinne nicht der Fall ist. Man fängt damit an, dünne Platten zu den kleinen, d. h. zu den Mixtur-Pfeifen, zu gießen, weil hierzu die Masse besonders weich und geschmeidig sein muß und diese Qualität sich nach und nach vermindert. Alsdann gießt man dickere Platten für die Prospectpfeifen und endlich zu den Füßen und Aufsätzen der Zungenstimmen; denn weil das Zinn nach und nach etwas fester geworden ist, so ist es nur um so brauchbarer für diese Art Stimmen. Wem darum zu thun ist, recht solide Arbeit zu liefern, kann unter das Zinn, welches zu den Füßen der Prospectpfeifen und zu den Zungenstimmen bestimmt ist, ein Procent Kupfer nehmen.

§. 937. Es muß bemerkt werden, daß frisch gegossene sehr lange Platten, als von 20 bis 24 Fuß Länge, bei'm Erkalten in der Mitte quer durchreißen. An Platten von 8 bis 12 Fuß Länge wird man diese unangenehme Erscheinung selten bemerken. Dies rührt von dem Zusammenziehen der erkaltenden Masse her, das begreiflich immer beträchtlicher wird, je länger die Platten sind. Um diesem Uebel zuvorzukommen, darf man nur im Augenblicke des Erkaltens die Leinwand am untern und obern Ende der Tafel locker

machen, damit diese der Bewegung des Metalls nachgeben kann.

§. 938. Um Metallplatten zu gießen, verfährt man auf dieselbe Weise, wie bei dem Zinn angegeben wurde, nur mit dem Unterschiede, daß bei dem Probiren der Hitze des geschmolzenen Metalls das hineingetauchte weiße Papier sogleich wieder herausgezogen wird. Kommt es ein Wenig geröthet heraus, so hat das Metall den zum Gießen passenden Hitzgrad. Sieht aber das Papier schwärzlich oder verbrannt aus, so ist das Metall zu heiß. Wenn das eingetauchte Papier noch nicht einmal geröthet ist, so ist das Metall noch nicht heiß genug. Wenn das Metall den erforderlichen Hitzgrad hat, so wird eine hinreichende Quantität mit dem heiß gemachten großen Löffel in den Kasten gethan. Dies Alles muß unverzüglich geschehen. Man schäumt schnell die Masse im Kasten und zieht ihn sogleich bis an das andere Ende der Tafel. Die Platten werden schwach oder stark ausfallen, je nachdem die Gießbank mehr oder weniger schräg steht, oder der Kasten geschwinder oder langsamer gezogen wird. Vor dem Einschütten des Metalls müssen zwei Bogen Papier unter den Kasten gelegt und so oft erneuert werden, als sie von dem Metall verbrannt worden sind. Die Metallplatten gerathen in der Regel besser als die Zinnplatten.

§. 939. Nach jeder gegossenen Platte schneidet man die Stellen, welche zu dick oder zu dünn, überhaupt zur weitern Verarbeitung unbrauchbar sind, weg, um sie wieder mit einzuschmelzen. Man kann solche unbrauchbare Stücke, sowie auch das aus dem Kübel geschüttete Metall aufheben, bis etwa durch das fortdauernde Feuern das Metall im Kessel zu heiß wird, um es alsdann mit solchen Abfällen wieder auf einen geringern Hitzgrad zu bringen. Dieses Mittel wirkt schneller auf die Erkältung des Metalls,

als wenn das Feuer vermindert wird, und ist also eine Zeitersparniß bei der Arbeit. Man lasse die gegossenen Platten gehörig fest werden, damit sie bei'm Wegnehmen nicht zerbrechen.

§. 940. Es ist Gebrauch, zum Gießen der Metallplatten, welche in der Regel kleiner sein können, als die Zinnplatten, eine besondere Gießbank zu haben von ohngefähr 7 bis 8 Fuß Länge und 12 bis 13 Zoll Breite. Hierdurch wird viel erspart; denn weil bei'm Gießen der Metallplatten der Leinwandüberzug viel öfter verbrennt, als wenn Zinntafeln gegossen werden, so erspart man an der kleinen Gießbank jedesmal ein beträchtliches Stück Leinwand. Diese Gießbank kann auch zu Zinnplatten gebraucht werden, wenn diese nur zu kleinem Pfeifwerk verwendet werden sollen.

§. 941. Die zweite und bessere Art, zu gießen, ist, die Gießbank nach allen Richtungen horizontal, und zwar 28 Zoll hoch, zu stellen. Die Gießbank selbst braucht von einer abhängig gestellten nicht verschieden zu sein, sie wird nur besser unterstützt und anders überzogen. Man setzt sie nämlich auf ein Fußgestell, Fig. 550, Taf. LXII, wo man es gänzlich in Perspective sieht. Man sieht die Gießbank auf ihrem Fußgestelle in Figur 549 und 542. Sie ist auch noch in Fig. 538, Taf. LXII, auf diese Weise vorgestellt. An dieser Figur ist ein Theil der Gießbank als zerrissen vorgestellt, um die Einrichtung derselben sehen zu lassen, wie schon in §. 826 bemerkt wurde. Zum Ueberzug der Tafel nimmt man kein wollenes Zeug. Einfache Leinwand, gleichmäßig ausgespannt und an den Seiten angenagelt, ist genügend. Wollenes Zeug würde Nachtheil bringen. Man spannt auch über den Rahmen ein Stück Leinwand aus, wie im §. 830 angegeben wurde.

§. 942. Der Gießkasten muß ganz anders eingerichtet werden. Man sehe die Form desselben in

A, Fig. 549, Taf. LXII, und in B, Fig. 542. Er hat ohngefähr 7 bis 8 Zoll Tiefe und 5 bis 6 Zoll Breite. Seine äußere Länge ist der Breite der Tafel gleich. Er ist aus vier Stücken zusammengesetzt, von denen das hintere durch Fig. 543, die beiden Seitenbreter durch Fig. 546 und das Vorderbret durch Fig. 547 dargestellt wird. Die Fig. 541 zeigt den Grundriß des Gießkastens; ab ist die hintere Seite, sie ist zusammengezinkt mit den beiden Seitenstücken bc und ae. Die Vorderseite ef greift nur in zwei Einschnitte ein, welche in die Seitenstücke bc und ae gemacht worden sind. Weil aber dieselbe auf diese Art nicht genug befestigt ist, so werden noch zwei Schrauben, c und d, eingeschraubt, um sie an ihrem Platze festzuhalten. Man macht zwei Löcher f, g, Fig. 547, in der Nähe der beiden Enden des Vorderbretes, in welche zwei Schraubenmuttern mit Gewalt eingetrieben werden, in welche die beiden Schrauben h gehen. Das Vorderbret muß nämlich verschiebbar sein, damit es nach Bedürfniß höher oder tiefer gestellt werden kann, was leicht mit Hülfe der beiden Schrauben zu bewerkstelligen ist. Man setze ein kleines durchbohrtes Schildchen von Eisen in das Holz vor jedes der beiden Löcher c und e der Seitenstücke bc und ae, Fig. 541, damit sich die Schrauben nicht in das Holz einreiben. g und h sind zwei Handgriffe von Holz, an welchen der Kasten fortgezogen werden kann, ohne daß die Hitze des Metalles den Arbeiter belästigt. Der Grund, warum die Vorderseite fe, Fig. 541, des Kastens beweglich sein muß, ist, weil von ihrer Stellung die Dicke der zu gießenden Platte abhängt. Sie ist stets etwas höher, als die andern, und läßt demnach einen kleinen Zwischenraum, welcher der Dicke der Platte gleich ist. Die untere Kante ist nach Außen abgeschärft. Man sehe ihr Profil Fig. 544. Dieser Gieß=

kasten muß mit einer Führungsleiste ad, Fig. 541, versehen werden. Die Leiste hat einen Falz, welcher die Breite des Rahmenstückes hat, auf welchem sie aufliegt. Sie ist mit zwei Schrauben an den Kasten befestigt. Das Material zu dem Kasten kann Birnbaum- oder Apfelbaum- oder ähnliches hartes Holz sein; nur kein Eichenholz. Die Wände haben 1 Zoll Dicke und müssen mit großer Sorgfalt zusammengearbeitet werden.

§. 943. Man kann den Gießkasten für eine horizontal gestellte Gießbank auch noch auf andere Art machen. Die Fig. 551 der Tafel LXIII stellt einen solchen in Perspective vor. Er ist aus fünf Stücken zusammengesetzt, AB, BD, AC, EF und GH. Außer diesen 5 Holzstücken gehört dazu noch eins von Kupfer oder Messing, ECFD. Dieses Messingstück, welches einer kleinen Pfanne gleicht, ist in Fig. 552 perspectivisch abgebildet. Man bemerkt daran zwei Griffe von Holz, C und D, sowie auch zwei eiserne Zapfen F, E. Von C nach D geht eine kleine Eisenstange, an deren Enden die Griffe befestigt sind. EF ist eine andere Eisenstange, an welcher sich die schon gedachten beiden Zapfen befinden. Man sieht den Grundriß dieses Gießkastens in Figur 554. AB ist die große hintere Platte; EF die mittlere; ECFD ist die messingene oder kupferne Pfanne. Diese Pfanne kann auf ihrem Zapfen EF gewendet werden, wie sich in dem Durchschnittsriß Fig. 555 bemerken läßt, wo dieselbe Pfanne ECA umgestürzt ist. Man sieht ferner in derselben Figur 555 den Durchschnitt der mittleren Platte EF, welche unten abgeschärft ist und welche hier einen Zwischenraum läßt, wodurch die Dicke der zu gießenden Platten geregelt wird. Der kleine Einschnitt G dient, um die Eisenstange, woran der Griff ist, aufzunehmen. Das Mittelstück EF, Fig. 551, welches nicht

ganz so hoch ist, als die Seitenstücke B, D, ist beweglich; man kann es höher oder tiefer stellen, je nachdem die Platten dicker oder dünner ausfallen sollen. Bei'm Stellen dieser Platte werden die Schrauben N nachgelassen und nach der richtigen Stellung wieder angezogen. Das Querstück GH dient nur dazu, die beiden Seiten zusammenzuhalten. Man sieht eins der letztern in Fig. 556, mit den Zinken, dem Einschnitte C und der Rinne bei EM, in welcher sich das Mittelstück bewegt. N ist eine Oeffnung für den Durchgang der Schraube, mit welcher das Mittelstück festgehalten wird. Man sieht dieselbe gänzlich in Fig. 553 mit den beiden Schrauben E, F. Die Fig. 558 stellt die große Platte AB vor, welche die Hinterseite des Gießkastens ist. Die Figur 548, Tafel LXII, giebt einen Durchschnittsriß von diesem Gießkasten. Man sieht da die Pfanne EDC; das bewegliche Mittelstück EF, dessen Abschrägung F an der untern Kante sich an eine Leiste anschließt, welche nahe am obern Ende der Gießbank festgemacht ist. Die Linie G bezeichnet das Ende der Gießbank. Dies Alles wird noch verständlicher werden, wenn der Gebrauch dieses Gießkastens angegeben wird.

§. 944. Die Figur 559, Taf. LXIII, giebt einen Durchschnittsriß senkrecht auf die Länge der Gießbank mit dem ersten der beschriebenen Gießkasten. AB ist das Fußgestell der Bank; a, b zwei durchschnittene Stücke des Gestells; c, d die durchschnittenen Rahmenstücke; ef die Gießbank, zusammengehalten durch einen quer liegenden dicken, eisernen Bolzen, welcher in der Zeichnung bedeckt erscheint; gh der Gießkasten von Vorne gesehen. Man bemerkt hier die beiden eisernen Schrauben, welche die Vorderseite halten, an welcher sich eine Handhabe befindet. Man sieht auch ihre nach Außen gehende Abschrägung mit dem Zwischenraum an der untern Kante. Man bemerkt auch

im Profil die Führungsleiste K des Gießkastens und ihren Falz, welcher die ganze Breite des Rahmens hat.

§. 945. Die Figur 560, Tafel LXIII, stellt einen Durchschnitt derselben Gießbank nach ihrer Länge vor. Es ist davon nur ein Stück aufgenommen worden. A ist das Fußgestelle; BC die Gießbank, wo man bei B einen eisernen Bolzen sieht; c, b sind Querstücke, an die untere Seite der Tafel genagelt; a, der Theil des großen Rahmens, welcher sich am Ende der Gießbank befindet; fg der erste Gießkasten. Man sieht an demselben die Hälfte der beiden Handgriffe. Man bemerkt das bewegliche Vorderbret hg und seine Abschrägung unten mit dem Zwischenraume, welchen es durch seine Erhebung macht. So lange als der Gießkasten am Anfange der Tafel festgehalten wird, ist dieser Zwischenraum durch die Leiste g, welche auf der Tafel mit einigen Stiften befestigt ist, geschlossen. Diese Leiste g wird hier nur am durchschnittenen Hirnende gesehen; man sieht sie aber nach ihrer Länge in G, Fig. 542. Sie muß in dem Gießkasten sorgfältig befestigt sein. Man breitet einen Bogen Papier auf die Tafel und setzt den Gießkasten darauf. Es darf nicht vergessen werden, daß unter dem hier genannten Gießkasten der zuerst beschriebene gemeint ist. Es soll der Gebrauch von beiden angegeben werden.

§. 946. Neben der vordern Seite der Gießbank, nahe bei dem Gießkasten, hängt man einen eisernen Topf B auf, Fig. 549, Taf. LXII, groß genug, um so viel geschmolzenes Zinn aufzunehmen, als zu einer Platte gehört. Wenn Alles so weit vorgerichtet und der Gießkasten ein Wenig warm gemacht worden ist, auch das geschmolzene Zinn einen etwas geringern Hitzgrad angenommen hat, als wenn die Gießbank eine schräge Richtung hätte; so schöpft

man mit dem großen Löffel eine hinreichende Quantität in den Topf **B** und rührt die Masse mit einem Talglicht um, damit das Zinn sich nicht an der Seite anhänge. Der Arbeiter **D** rührt fortwährend das Zinn mit dem kleinen eisernen Löffel um (Fig. 537, Tafel **LXI**), und zwar so lange, bis die Masse nicht nur griesig oder sandig, sondern sogar teigig wird. Alsdann schüttet man das Zinn aus dem Topfe in den Gießkasten, welchen der andere Arbeiter fest gegen die Tafel und gegen die Leiste gedrückt hält, damit kein Zinn unten hervordringe. Im Augenblicke, als das Zinn ausgeschüttet sein wird, zieht der Arbeiter den Kasten bis zum andern Ende der Tafel. Man nimmt sogleich den Kübel weg und schüttet das noch flüssige Zinn aus.

Der Grund, warum das Zinn in dem Topfe so lange umgerührt werden muß, bis es in den Kasten geschüttet wird, ist, weil sich ohne dies Verfahren kleine Klümperchen oder Körner bilden, welche den guten Fluß des Zinnes hindern. In dem Gießkasten wird diese Operation nicht gemacht, weil sich hier ohnfehlbar solche Krümelchen bilden würden. Bei dieser Art, zu gießen, kann ein einziges hartes Körnchen die Platte verderben, weil es sich in den Zwischenraum setzt und die Platte in zwei Theile theilt.

§. 947. Der im §. 943 beschriebene Gießkasten scheint bequemer, als der vorige, weil er den aufgehängten Topf entbehrlich macht, in welchem die flüssige Masse umgerührt werden muß. Die kupferne Pfanne **ECDF**, Fig. 551, Taf. **LXIII**, tritt an seine Stelle. In diese wird die erforderliche Quantität Zinn geschüttet und mit einem Talglichte an den Seiten einen Augenblick umgerührt, bis sie anfängt teigig zu werden. Alsdann stürzt man sogleich das Zinn in den andern Theil **AEFB** des Kastens, wo-

bei man die Pfanne an ihren beiden Griffen C, D faßt und zieht alsdann den Kasten fort. Die Figur 555, Taf. LXIII, stellt im Durchschnitt die umgestürzte Pfanne ECA vor. Der Gang des Kastens ist von D nach B, Fig. 555, oder von G nach B, Fig. 551. Uebrigens, wenn man sich dieses Gießkastens bedient, so befestige man die Leiste F, Fig. 548, Taf. LXII, welche den Zwischenraum bedecken soll, den das mittlere Bretstück macht, nicht ganz an das Ende der Gießbank, sondern etwa 6 bis 8 Zoll davon entfernt; weil das Gewicht des Zinnes in der Pfanne den Kasten umstürzen könnte. Diese zweite Art des Gießkastens verlangt ebensowohl eine Führungsleiste, als die erste Art.

§. 948. Die auf diese Art gegossenen Platten sind auf ihrer Oberfläche egal und durchgängig gleich dick. Sie ist besonders zum Gießen großer Platten geeignet, als zu Principalpfeifen. Man kann so dick, oder dünn gießen, als man will, weil das vordere Bret mit Hülfe der beiden Schrauben nach Bedürfniß gestellt werden kann. Wird der Kasten schnell fortgezogen, so ist dieses ebenfalls ein Mittel, schwache Platten zu gießen, und so im Gegentheil. Man kann auch auf diese Art Metallplatten gießen; sie gerathen gleichförmiger, als auf die beschriebene Art. Auch kann man sich auf dieselbe Weise eine kleinere Gießbank zum Gießen der Metallplatten machen, wie schon im §. 940 erinnert wurde. Man thut das Metall etwas heißer in den Topf B, Fig. 552, oder in die Pfanne, Fig. 551, Tafel LXIII, und verfährt, wie schon gesagt worden ist. Wollte man das Metall nach und nach in den Gießkasten schöpfen, so würden sich in demselben Körner bilden und die Platte würde verderben. Obgleich diese Art, zu gießen, weniger gebräuchlich ist, als die auf einer schräg gestellten Gießbank, so muß sie doch ihrer Vortheile

wegen allen Arbeitern empfohlen werden, welche solide und accurate Arbeit liefern wollen.

Siebentes Capitel.

Von der Verfertigung der Prospectpfeifen.

Die bei der Verfertigung der Prospectpfeifen vorkommenden Arbeiten können in vier Classen eingetheilt werden:

1) Es ist der Plan und die Eintheilung der Prospectpfeifen nach Maßgabe des Gehäuses zu machen;

2) die gegossenen Platten müssen zum Abhobeln zugerichtet werden;

3) sie werden abgehobelt, geputzt und glänzend polirt;

4) die Pfeifen werden gelöthet, mit aufgeworfenen Labien versehen und erhalten ihre Mündung zur Ansprache.

Diese vier verschiedenen Arbeiten werden in den folgenden 4 Abschnitten abgehandelt.

Erster Abschnitt.

Von dem Plan und der Eintheilung der Prospectpfeifen.

§. 949. Die erste Arbeit ist, Cartons oder Patronen zu schneiden, d. h. runde Pappenstücke, welche

den Querschnitt oder die Dicke der Prospectpfeifen vorstellen. Man nimmt zu diesem Zwecke dünne Pappbogen, faßt mit dem Zirkel auf der Mensurtafel den Halbmesser jeder Pfeife und zeichnet damit auf die Pappe einen Kreis. Sind für alle Pfeifen die Kreise aufgezeichnet, so werden sie ausgeschnitten und mit Aufschriften versehen. Diese Modelle hebt man zu künftigem Gebrauche auf.

§. 950. Diese Cartons legt man auf einen Grundriß des Prospectes, welcher zu diesem Behufe ganz oder theilweise in seiner wahren Größe gezeichnet wird. Im letztern Falle ist es jedoch zu diesem Zwecke hinreichend, wenn nur die Thürme und Felder in wahrer Größe gezeichnet werden, um die Patronen oder Cartons auflegen zu können. Ist etwa das Gehäuse schon aufgestellt, so kann man unmittelbar an demselben diese Arbeit vornehmen. Bei'm Aneinanderlegen der Patronen nimmt man auf die Zinndecke und auf den nöthigen Zwischenraum Rücksicht; denn es würde bei zu gedrängter Stellung der Pfeifen ein doppelter Nachtheil daraus entstehen, nämlich 1) würden sich die Pfeifen bisweilen bei'm Ertönen berühren und dadurch einen klirrenden oder schnarrenden Ton verursachen, und 2) würden die Prospectpfeifen den Ton des innern Pfeifwerks so zurückhalten, daß die ganze Orgel den Effect eines Echo machen würde. Wenn es große Pfeifen sind, etwa gegen 16 Fuß Länge, so läßt man zwischen jeder einen Zwischenraum von ohngefähr 3 Zollen; zwischen 8füßigen Pfeifen 2 Zoll; zwischen 6—4füßigen 1½ Zoll; endlich zwischen den kleinen 1 Zoll bis 7 oder 8 Linien. Man wählt die Patronen so, wie die dadurch bezeichneten Pfeifen am Besten in Bezug auf Länge und Weite für den fraglichen Platz passen und wie sie am Besten von der Windlade aus mit Wind versorgt werden können, wobei jedoch vorausgesetzt

wird, daß es offene Grundstimmen, also Principal- und Octavstimmen, sind. Gedeckte Stimmen, auch wenn sie von Zinn gemacht würden, was jedoch eine Verschwendung des Metalls sein würde, können nicht in den Prospect gestellt werden, wegen der Hüte und Bärte. Quinten und Terzenstimmen müssen aber aus akustischen Gründen zurück in das Innere der Orgel gestellt werden.

§. 951. Wenn die Eintheilung der Prospect-pfeifen gemacht und für jede der Platz, auf dem sie ansprechen soll, bestimmt ist, so wird der Plan im Kleinen gezeichnet und in jeden kleinen Kreis der Name der Stimme und der Ton der Pfeife eingeschrieben. Die Fig. 563 der Tafel **XXIV** soll eine Idee von dem eben Gesagten geben. Es ist dieses der Plan eines 8füßigen Werkes, dessen Principal von **A** an im Prospect steht. Dieses Orgelgehäuse, welches ausgeführt worden ist, enthält das Hauptwerk und Positif auf derselben Windlade, von welcher nur ein Theil vorgestellt worden ist. Weil diese Orgel auf der Seite einer kleinen Kirche aufgestellt werden mußte, so schien es besser, das Positif in kein besonderes Gehäuse zu bringen. Die Hauptwindlade ist doppelt; sie enthält die Cancellen für das Hauptwerk und Positif. Die beiden Reihen Ziffern, welche man auf der Windlade sieht, zeigen die Anordnung der Töne.

§. 952. Wegen der Kleinheit der Kreise sind die Namen der kleinen Pfeifen weggelassen worden. Von den unter den Namen der Pfeifen stehenden Buchstaben bedeutet **H** zum Hauptwerk und **P** zum Positif gehörig. Der größte Kreis in der Mitte, bezeichnet mit **A**, bedeutet, daß an dieser Stelle eine Pfeife aus der 16füßigen Octave steht, welche zur Ausfüllung der Höhe im Prospect nöthig war. Nach dieser folgen aus der großen Octave des Principal

8 Fuß: C_0, D_0, Es, F_0, Fs, G_0, G_0 Gs, A_0, B_0, welche zum Hauptwerk oder auch zum Positif gehören. Es folgt nun c_0 zum Präſtant gehörig, cis_0 desgleichen, H_0 zum Principal 8 Fuß gehörig. Diese letzte Pfeife ist nämlich enger, als die vorigen zum Präſtant gehörigen, daher mußte die Ordnung der Töne unterbrochen werden. Es folgt nun d_0 zum Präſtant gehörig u. s. w. Ueberhaupt wird es nun nicht schwer sein, die Anordnung der Prospectpfeifen zu beurtheilen.

§. 953. Die Symmetrie der Prospectpfeifen verlangt öfters eine Abweichung von der Mensur in Beziehung auf die Tonhöhe, d. h., es müssen größere Pfeifen statt kleinerer gestellt werden. Weil diese aber einen zu tiefen Ton geben würden, so werden sie auf der Hinterseite im Innern der Orgel so weit ausgeschnitten, bis die richtige Tonhöhe erfolgt. Die Abweichung beträgt, in der Regel, nur einen halben Ton, ist also besonders bei großen Pfeifen bezüglich ihrer Klangfarbe nicht merklich, wenn sie sonst gut intonirt worden sind. Nachtheiliger für den Ton ist es, wenn die Pfeifen gekröpft werden müssen; daher ist es nothwendig, bei der Vertheilung der Prospectpfeifen darauf Rücksicht zu nehmen, daß für die mittlere in jedem Thurme und für die erste in jedem Felde genug Höhe vorhanden ist, wobei auch noch die Höhe der Füße für diese Pfeifen in Betracht kommt.

§. 954. Die Höhe der Füße für solche Pfeifen, welche in der Mitte der Thürme oder am Anfange der Felder stehen, wird nach einer festen Regel bestimmt. Man nimmt nämlich den Diameter der betreffenden Pfeife $2\frac{1}{2}$ Mal zur Höhe des Fußes. Z. E. die Pfeife in der Mitte des großen Thurmes, bezeichnet mit A, muß 6 Zoll 10 Linien im Diameter haben. Nun sind aber $2{,}5 \times 6'' \; 10''' = 17''$. Die Höhe des Fußes ist demnach 17 Zoll. Die größte

Pfeife in dem Felde, bezeichnet mit G_0, hat 4 Zoll zum Diameter. $2\frac{1}{2}$ Mal 4'' ist 10 Zoll, welches die Höhe des Fußes ist. Hierbei ist der äußerste Theil des Fußes, welcher in dem Pfeifenloche steckt, nicht mitgerechnet. Die hier berechnete Höhe der Füße ist nur die sichtbare.

§. 955. Wenn die Höhe der Füße für die größten Pfeifen in den Thürmen und Feldern bestimmt ist, so ist es leicht, die Höhe der übrigen Füße zu finden; es übersteigen nämlich die folgenden ihre vorhergehenden immer um eine gewisse Größe, welche in dem mittlern großen Thurme $4\frac{1}{2}$ Zoll und in dem kleinern 4 Zoll beträgt. Hat nun, z. B., der Fuß der größten Pfeife im mittlern Thurme 17'', so haben der auf beiden Seiten stehenden Pfeifen $17 + 4\frac{1}{2} = 21\frac{1}{2}$ Zoll und von diesen die nächstfolgenden $21\frac{1}{2} + 4\frac{1}{2} = 26$ Zoll u. s. w. Weil die Größe, um welche die in jedem Thurme sich befindenden Pfeifenfüße wachsen, nach der Größe der mittleren Pfeife variirt, so kann man sich auch hierbei an eine Regel halten, welcher wenigstens diese Größe nahe kommen muß. Man theilt nämlich die gefundene Länge der größten Pfeife in vier Theile und läßt jeden folgenden Fuß den vorhergehenden um dieses Viertheil übersteigen. Hat also der Diameter der mittleren Pfeife, z. E., 6 Zoll, so ist die Höhe ihres Fußes $2{,}5 \times 6 = 15$ Zoll und jeder folgende Fuß übersteigt seinen vorhergehenden um 3 Zoll 9 Linien. Macht die Höhe des Platzes es wünschenswerth, daß die Länge der Füße beträchtlicher anwächst, so nimmt man zum Divisor $3\frac{3}{4}$; dieser würde in dem vorigen Falle 4 Zoll geben, um welche jeder folgende Fuß seinen vorhergehenden überragt. Es wird jedoch der Symmetrie wegen gut sein, wenn für eine und dieselbe Orgel der für das Anwachsen der Füße angenommene Divisor für alle Thürme derselbe bleibt, wenn auch ihre Größe verschieden ist.

§. 956. In Bezug auf die Felder verfährt man anders. Man zeichnet sie in ihrer wahren Größe an eine Mauer oder auf eine Tafel, ohngefähr so, wie Fig. 561, Taf. **LXIII**, zeigt. Zuerst wird der Punct **A** auf der ersten Pfeife **CD** 10 Zoll entfernt von **C** angegeben, weil 10 Zoll die gefundene Höhe des Fußes ist. Auf der letzten Pfeife **GH** wird der Punct **B** 20 Zoll von **H** entfernt gesetzt. Von **A** nach **B** wird eine gerade Linie gezogen, welche alle zwischen beiden stehenden Pfeifen durchschneidet. Jeder Durchschnitt bezeichnet aber die Höhe des Fußes.

§. 957. Nachdem die Höhen der Füße bestimmt worden sind, muß auch noch ihre Weite am untern Ende gefunden werden. In der Regel beträgt dieselbe den dritten Theil von der obern Weite; hätte also die Pfeife 18 Zoll Umfang, so würde das untere Ende des Fußes 6 Zoll Umfang bekommen. Diese Regel gilt jedoch nur für die großen Pfeifen. Nach den kleinen Pfeifen hin nimmt das Verhältniß zu, bis es etwa die Hälfte der Pfeifenweite beträgt. Hätte also eine der kleinen Pfeifen 3 Zoll Umfang, so würde der Fuß unten 1½ Zoll Umfang bekommen.

Zweiter Abschnitt.

Von der Zubereitung der Zinntafeln zum Abhobeln.

§. 958. Unter den gegossenen Platten werden die dicksten ausgesucht, um davon die größten Pfeifen zuzuschneiden. Man notirt die Höhe, welche sie haben müssen um ihren bestimmten Platz in dem Gehäuse auszufüllen, nimmt dann ihre Breite, nach Angabe der Patronen von der Mensurtafel, schneidet sie jedoch etwas breiter zu. Um dicke Zinntafeln zu schnei-

den, bedient man sich des Fuchsschwanzes. Wenn die Platten nicht sehr dick sind, werden sie mit dem großen Schnitzer geschnitten, dessen Griffsende auf die Schulter gestützt wird. Jedes abgeschnittene Stück muß bezeichnet sein. Wenn die Platten schön egal sind, so werden sie gleich gehämmert; finden sich aber Knötchen und ungleich dicke Stellen, so werden solche Erhöhungen mit einer Art Raspel oder Zinnfeile, Fig. 3, Tafel I, weggenommen. Man beendigt diese Arbeit mit dem Zinnhobel, Fig. 6, Tafel I, in welchen ein gezahntes Eisen gesetzt wird. Man sehe §. 10. Wenn eine große Pfeife nicht aus einem Stücke gemacht werden kann, so werden mehre Stücke zusammengelöthet. Nach diesen Vorbereitungen werden die Platten gehämmert.

§. 959. Es giebt zwei Arten, die Zinn- oder Metallplatten zu hämmern. Die gebräuchlichste ist folgende: Man sehe den dazu nöthigen Ambos Figur 1, Taf. I, und den dazu gehörigen Hammer, Figur 2. Die Beschreibung von beiden findet man in den §§. 2 und 3. Der Arbeiter **B** stellt sich so, wie Figur 562, Taf. **LXIII**, zeigt. Er rollt die Zinnplatte **D** zusammen und rollt sie während des Hämmerns wieder auf. Man sieht in **R** den Holzblock, in welchen der Ambos eingelassen ist. Der Arbeiter **B** hat einen Theil der Platte **TN** schon gehämmert. **P** sind einige schon gehämmerte oder noch zu hämmernde Platten. Die Platten haben eine l i n k e und eine r e c h t e Seite. Die linke ist die der Gießbank zugekehrte Seite, wo die Eindrücke der Leinwand sichtbar sind. Die rechte ist die glättere obere Seite. Die letztere wird nach und nach auf den Ambos geschoben und die linke wird gehämmert. Man muß gleichmäßig schlagen und die Schläge so nahe aneinander führen, daß die Eindrücke der Leinwand gänzlich verschwinden. Man hüte sich aber, schief zu

schlagen und Eindrücke mit der Kante des Hammers zu machen; desgleichen muß die Platte stets so über den Ambos geschoben werden, daß der Hammer nicht auf den Rand des Amboses schlägt.

§. 960. Die andere Art, die Platten zu hämmern, geschieht durch eine Maschine, welche in Figur 567, Tafel LXIV, perspectivisch vorgestellt ist. Man findet alle Maße und Verhältnisse der Maschine vermittelst des Maßstabes, welcher sich unten auf derselben Tafel findet. A, B, C, D, E, F sind die Säulen des Gestelles. G, H, I, K, L, M, N, O, P sind Querhölzer zur Verbindung; Q R ist eine eiserne Welle, welche man perspectivisch in Fig. 568 sieht, nebst seinen 4 Haken oder Triebstöcken a, b u. s. w. c und d sind die Hälse oder Zapfen der Welle. f ist der Ort für das Centrum des Schwungrades S, T, Fig. 567, welches vermittelst der Zwinge g, Fig. 568, und der Schraubenmutter h befestigt wird. Die Speichen des Rades ST, Fig. 567, sind von Eisen und der Ring von Blei. Er ist 18 Linien im Quadrat und wiegt ohngefähr 150 Pfund. Man sieht in Figur 571 den Grund- und Aufriß der Pfannen, in welchen sich die Zapfen der Welle c und d drehen, Figur 568. Die Figur 572 zeigt, wie die Triebstöcke gemacht sind. Es sind nur zwei und in jedem ist ein Einschnitt. Von diesen wird erst einer durch das in der Welle befindliche länglich viereckige Loch getrieben, in welchem er ganz fest sitzen und auf beiden Seiten gleich weit hervorstehen muß. Das andere Loch, in welches der zweite doppelte Triebstock getrieben wird, muß länger sein. Ist der Triebstock so weit hineingetrieben, daß die Einschnitte auf einander passen, so werden sie ineinander geschoben. Die im Loche leer bleibende Stelle wird mit einem eisernen Pflocke ausgefüllt und auf beiden Seiten vernietet. V X, Fig. 567, ist der Stiel des Hammers a,

Seine eiserne Achse liegt bei **Y**. Man sehe dieselbe in Fig. 569 mit der Schraubenmutter, womit der Hammerstiel, welcher an dieser Stelle einen Einschnitt hat, befestigt wird. Das Ende V des Stiels ist mit Eisen beschlagen, damit es die Triebstöcke nicht so bald abnutze. **AE** ist der Block, in welchen der Ambos eingelassen wird. Er ist vom Gestelle eingeschlossen, sitzt aber auf dem Boden fest. Man sehe in Fig. 570 diesen Block mit dem Ambos in Perspective. **OP**, Fig 567, ist ein Bogen, welcher aus einer Anzahl schwacher, biegsamer Holzstäbchen zusammengesetzt ist. Ein Bogen von Stahl würde jedoch dauerhafter sein. Dieser Bogen ist auf der Mitte eines Querstücks befestigt. Die Sehne des Bogens ist in der Mitte an einen Haken befestigt, welcher seinerseits wieder an dem Hammerstiele hängt. Je nachdem dieser Haken höher oder tiefer von dem Hammerstiele entfernt gehängt wird, desto kräftiger oder auch schwächer sind die Hammerschläge. **U** ist ein Tritt, vermittelst dessen der Arbeiter **I** das Schwungrad **ST** in Bewegung setzt, dessen Achse den Hammer mit großer Geschwindigkeit hebt und wieder fallen läßt. Der Arbeiter hält mit beiden Händen ein Stück von einer Zinnplatte und schiebt es unter den Hammer. Eine ganze Platte sollte deßwegen in der Figur nicht gezeichnet werden, weil sie zu viel von der Maschine verdeckt haben würde. Man wird auf jeder Seite des Amboses eine Rolle bemerken, um die Platten bequemer auf dem Ambose regieren zu können.

Die andern Figuren werden die Construction dieser Maschine vollends deutlich machen. Die Figur 564 stellt einen Aufriß von der Seite vor, an welcher der Arbeiter steht und das Schwungrad vermittelst des Trittes treibt. Man sieht hier deutlicher den eisernen Haken mit seinen Kerben, in welchen

die Sehne höher oder tiefer gehängt werden kann. Auch bemerkt man bei B drei Ausschnitte, um die Achse des Hammers weiter vor oder zurück bringen zu können, je nachdem der Hammer niedriger oder höher steigen soll. Die Fig. 574, Taf. LXV, welche einen Durchschnittsriß der Maschine giebt, zeigt dies noch deutlicher. Die Figur 566, Tafel LXIV, giebt einen Aufriß der Maschine von der Seite gesehen, wo die Achse des Rades ist. Die Figur 565 zeigt dieselbe Maschine von Oben gesehen. Wenn diese Maschine gut hergestellt ist, so fördert und erleichtert sie die Arbeit sehr; auch werden die Platten durch das gleichmäßige Hämmern der Maschine schöner. Wenn es zu beschwerlich fällt, die Maschine vermittelst des Trittes in Bewegung zu erhalten, kann man es durch einen andern Arbeiter thun lassen. Zu diesem Zwecke hat das Schwungrad eine Kurbel.

§. 961. Zusatz. Es ist wohl einleuchtend, daß das Hämmern der Platten, wenn es gleichmäßig geschieht, die Masse fester und für die Luft undurchdringlicher macht, als sie ohne dieses Mittel ist. Wer sich indessen ein Walzwerk verschaffen kann, oder Gelegenheit hat, seine gegossenen Platten walzen zu lassen, kommt noch leichter zum Ziele. Möglichste Dichtigkeit und Glätte der Pfeifenwände gehören zu den Erfordernissen eines guten Tons; daher ist eins oder das andere Hülfsmittel zur Erlangung dieser Eigenschaften zu empfehlen.

§. 962. Wenn alle Platten durchgehämmert worden sind, so werden sie auf folgende Weise zugerichtet: Man ordnet dieselben übereinander auf einer gut zugerichteten und geebneten Arbeitstafel und schlägt sie stark mit dem großen Schlägel. Man sehe §. 7 und die Figur 7, Tafel I. Wenn die obere Seite durchgearbeitet ist, so werden die Platten umgewendet und wieder aus allen Kräften geschlagen.

Man nimmt nach und nach jede einzelne Platte zu oberst und schlägt wieder die ganze Fläche hindurch. Auf diese Weise fährt man fort, bis alle Unebenheiten von den Platten verschwunden sind.

§. 962. Man muß eine große, schöne und starke Platte von Nußbaum oder ähnlichem Holze haben, welche sehr gut abgerichtet worden ist. Auf dieser werden die Metallplatten abgehobelt. Man breitet auf dieselbe eine einzige Zinnplatte aus und reibt sie stark nach allen Richtungen mit dem Fig. 323, Taf. **XXXIII**, abgebildeten Ausstreicher. Man hält denselben mit beiden Händen in der Krümmung so, daß seine lange Seite senkrecht nach der Richtung der Länge der Platte steht. Auf diese Weise wird die ganze Zinnplatte stark mit dem convexen Theile des Ausstreichers gerieben. Dieselbe Operation wird auch mit den Metallplatten vorgenommen.

§. 964. Wenn Platten aneinander gelöthet werden sollen, so wird ein Ende nach dem Lineal gerade geschnitten. Unter dieses abgeschnittene Ende legt man das Ende der anzulöthenden Platte und macht mit einem Spitzbohrer einen Strich. Nach diesem Strich wird die zweite Platte abgeschnitten. Beide Kanten werden mit einem fein gestellten Hobel bestoßen und alsdann wieder aneinander geschoben, um zu sehen, ob die Kanten sich überall berühren. Wenn dies der Fall ist, so werden sie zum Löthen vorbereitet.

§. 965. Man macht eine starke weiße oder rothe Leimfarbe zurecht, zu der ersten wird Kreide, zu der letzteren Bolus genommen. Die rothe ist die gebräuchlichere, weil sie bei der Arbeit besser von der Zinn- oder Metallmasse unterschieden werden kann. Die Farbe muß so dick sein, daß sie nur eben mit dem Pinsel noch gut aufgestrichen werden kann. Ob zu viel oder zu wenig Leim dazu genommen worden

ist, erfährt man durch folgende Probe: Man nimmt ein kleines Stück von einer Zinn- oder Metallplatte, etwa handgroß, bestreicht es mit der zubereiteten Farbe und reibt es mit den Fingern. Auf diesen Anstrich setzt man einen zweiten und läßt ihn gut trocknen. Wenn die Farbe gut ist, so muß es schwer halten, mit dem Nagel des Fingers etwas wegzukratzen und das Metallstück muß sich biegen lassen, ohne daß die Farbe von selbst abspringt. Wenn jedoch das Letztere der Fall sein sollte, so ist zu viel Leim in der Farbe. Man thut alsdann noch Farbe hinzu, welche nur in Wasser aufgelös't worden ist. Sollte es aber bei der vorigen Probe leicht sein, mit dem Nagel etwas wegzukratzen, so wäre nicht genug Leim darunter. Es ist eine Hauptsache, daß die Farbe sorgfältig präparirt werde, weil die Schönheit und Güte des Lothes mit davon abhängt.

§. 966. Mit der als brauchbar befundenen Farbe werden die Ränder der beiden Platten an beiden Seiten bestrichen. Oder genauer gesagt: Man streicht mit dem Pinsel die Farbe auf den Rand, reibt dieselbe tüchtig, ohne jedoch etwas davon wegzunehmen, und streicht alsdann noch einmal Farbe darauf. Der zweite Anstrich kann 3 Linien breit, der erste aber breiter sein. Die Farbe muß egal dick aufgetragen werden.

§. 967. Wenn die Farbe ganz trocken ist, so wird mit dem Fig. 25, Taf. I, abgebildeten Messer zuerst an der Dicke der beiden Platten die Farbe weggeschabt und alsdann die obern Ecken oder scharfen Kanten von jeder Platte, so, daß beide Platten bis zur Mitte ihrer Dicke abgeschärft werden. Auf den geschabten Kanten streicht man mit einem reinlichen Stückchen Talglicht hin, so, daß sie durchgängig etwas fettig werden, und schiebt alsdann die Platten so weit aneinander, daß sie nur noch einen Zwi-

schenraum von einer Kartenblattsdicke zwischen sich lassen. Es wird vorausgesetzt, daß die Unterlage ganz eben ist.

§. 968. Es wird angenommen, daß die Löthkolben noch nicht verzinnt sind; daher soll vorerst angegeben werden, auf welche Weise dieselben zum ersten Mal verzinnt werden. Der untere Theil des Kolbens, welcher verzinnt werden soll, wird fein gefeilt und alsdann heiß gemacht, jedoch nicht bis zum Glühen. Man streicht die gefeilte Stelle auf einem reinlichen leinenen Lappen ab, reibt sie stark in Salmiaksalz und bringt sie dann schnell zu einem Stückchen Zinn und Colophoniumpulver, welches man auf einen Stein gethan hat. Nach einigem Hin- und Herfahren auf dem Steine bringt man den Kolben wieder zu dem Salmiak und fährt überhaupt wechselsweise so fort, bis der Kolben so weit erkältet ist, daß er das Zinn nicht mehr schmelzt. Sollte etwa die Verzinnung zu schwach sein, so wird der Kolben wieder heiß gemacht und die Operation wieder eben so vorgenommen. Wenn er endlich genug verzinnt ist, so wird er noch einmal heiß gemacht und an das Zinn gebracht, von welchem man einen Tropfen daran hängen läßt, welcher an das Ende der Fuge beider Platten gebracht wird. Einen zweiten Zinntropfen bringt man an das andere Ende, einen dritten in die Mitte und endlich durchgängig in der Entfernung eines Zolles. Man nennt dies Verfahren das Anheften. Wenn Alles kalt ist, so wird die Fuge mit dem Ende eines Talglichtes bestrichen. Man nimmt nun einen gut verzinnten und heiß gemachten Löthkolben, hält ihn einen Augenblick an das Talglicht und fährt damit sogleich über die ganze Fuge gleichmäßig hin. Wenn auf diese Weise die oberen Seiten der beiden Platten zusammengelöthet sind, so werden dieselben umgewendet und auf dieselbe Art

gelöthet. Dieses doppelte Löthen einer Fuge geschieht nur bei den Prospectpfeifen, welche gehobelt und polirt werden müssen; auch muß das Loth mit der zu löthenden Pfeife aus einerlei Masse bestehen, damit es sich nicht durch eine andere Farbe bemerklich mache.

§. 969. Bei'm Löthen ist Mehres zu beobachten. Zuerst sind vier Operationen zu unterscheiden. Die erste ist, beide Fugen, welche zusammengelöthet werden sollen, abzuschrägen; die zweite ist, beide Theile an den Enden zusammenzuheften; die dritte besteht darin, die ganze zu löthende Stelle mit hinreichendem Loth zu versehen, und die vierte, mit dem heißen und etwas fettigen Löthkolben das Loth in der ganzen Fuge zu vertheilen.

Zweitens ist zu beobachten, daß der Theil **CB**, Fig. 779, Taf. **LXXXI**, des Kolbens nicht verzinnt sei. Wäre es aber doch der Fall, so müssen vor der vierten Operation des Zusammenlöthens einige Feilstriche an dieser Kante geschehen.

Drittens muß man um so geschwinder über die angehefteten Löthtropfen hinfahren, je heißer der Kolben ist.

Viertens ist zu beobachten, daß nicht die ganze verzinnte Fläche des Kolbens auf der Naht hinstreicht, sondern nur das Ende derselben. Die übrige vorausgehende Fläche darf sich jedoch nur wenig über die Naht erheben. Man sehe die Figur 573, Tafel **LXV**. Wenn die ganze verzinnte Stelle des heißen Kolbens über das Metall geführt würde, so könnten wohl Löcher in die Ränder des Metalles schmelzen; wird aber die vorausgehende Fläche zu hoch gehalten, so schmilzt das Loth nicht völlig und die Ränder bleiben ungelöthet. Späterhin wird dieser Gegenstand noch einmal berührt.

§. 970. Wenn alle Stücke zusammengelöthet sind, welche zu der Verfertigung der Prospectpfeifen

gehören, so schneidet man die Körper oder Obertheile derselben genau nach der Mensurtafel zu, wobei wegen der Höhe der Raum im Prospect berücksichtigt werden muß. Bei'm Zuschneiden muß man sehr gut abgerichtete Lineale von verschiedener Länge haben, mit deren Hülfe der Umfang der Pfeifen genau parallel gezeichnet wird. Das Abschneiden mit dem großen Schnitzer kann entweder gleich an der Kante des Lineals, oder auch nach der gezeichneten Linie geschehen, je nachdem man es bequem findet oder die Dicke der Platte es zuläßt. Die Labien werden von demjenigen Ende der Platte geschnitten, wo sie am dicksten ist.

§. 971. Um den Fuß zu einer Prospectpfeife zu machen, zieht man eine gerade Linie von unbestimmter Länge, AC, Fig. 580, Tafel LXV, nimmt alsdann die Entfernung von A nach G, welche die Höhe des Fußes ist, sucht die Mitte dieses Raumes AG, welches B ist, und trägt den Theil BG nach CG so, daß also CG, GB und BA drei einander gleiche Theile sind. In den Punct C setzt man einen Schenkel des Zirkels und zieht mit dem andern den in der Länge unbestimmten Bogen AD. Man nimmt nun einen sehr biegsamen Holzstreifen von etwa 1 Zoll Breite und höchstens 1 Linie Dicke oder auch einen für die Circumferenz der größten Pfeife hinreichend langen Streifen Metall und bemerkt auf diesem den Umfang der Pfeife, zu welcher der Fuß gemacht werden soll. Diesen Streifen biegt man von A an über den Bogen AD und bemerkt bei D das Maß des Umfanges der Pfeife. Von diesem Puncte aus zieht man eine gerade Linie nach C. Von C, als Mittelpunct, wird nun auch noch der Bogen GO beschrieben. Man hat nun in AGOD die ganze Fläche des gesuchten Pfeifenfußes. Man wird in §. 1022 noch eine andere Zeichnung des Pfeifenfußes

finden, welche zwar im Wesentlichen nicht verschieden von dieser, aber doch gebräuchlicher ist.

§. 972. Es muß bemerkt werden, daß die Füße eine der Größe oder Höhe der Pfeife proportionirte Stärke haben müssen, weil sie sich außerdem mit der Zeit zusammensetzen. Sehr zweckmäßig würde es sein, besondere Platten für die Füße zu gießen und unter das Zinn etwas Kupfer zu mischen, wie schon früher angegeben wurde. Auch zu spitzige Füße sind dem Zusammensetzen leichter unterworfen, als wenn sie unten etwas weit gemacht werden; daher ist oben gerathen worden, für den untern Theil ⅓ des Umfanges zu nehmen und dieses Verhältniß nach den kleinen Pfeifen hin bis zur Hälfte des Umfanges zu vergrößern.

Dritter Abschnitt.

Vom Hobeln und Poliren der zugeschnittenen Pfeifen.

§. 973. Wenn Körper und Füße zugeschnitten sind, so werden sie gehobelt. Zu dieser Absicht wird jedes einzelne Stück auf einer ebenen Tafel festgeklemmt und mit dem Zahnhobel behobelt, wobei derselbe sowohl in der Richtung der Platte, als auch nach ihrer Diagonale geführt werden muß, damit die Furchen, welche der Hobel macht, möglichst verschwinden. Wenn eine Seite behobelt worden ist, so wird die Platte umgewendet und mit der andern auf gleiche Weise verfahren. Es müssen hierbei auf beiden Seiten alle unebenen und ungleich dicken Stellen beseitigt werden.

§. 974. Es wird untersucht, welche der beiden Seiten am Schönsten zu werden verspricht; diese legt

man unten hin und beendigt die obere linke oder innere Seite. Man nimmt zuerst den kleinen Zinnhobel mit einem ungezahnten Eisen und beseitigt alle mit dem Zahnhobel gemachten Spuren. Alsdann wird der Doppelhobel genommen (Fig. 9, Tafel I), welchen man nach allen Richtungen führt, wobei derselbe etwas schräg gehalten wird. Auf der andern Seite der Platte wird dieselbe Operation wiederholt, wobei fortwährend darauf zu sehen ist, daß die Dicke der Platte egal werde, weil die Pfeife nur unter dieser Bedingung gut anspricht. Eher kann es vorkommen, daß die Pfeifenwand nach Oben etwas schwächer wird; es darf jedoch nicht zu merklich sein.

§. 975. Wenn die ganze Fläche mit dem Doppelhobel bearbeitet worden ist, so nimmt man das Zieheisen (Ziehklinge), Fig. 28, Taf. II. Weil die Klinge sehr dünn ist, so läßt man sie ein Wenig rundlich werden und hält sie etwas geneigt nach der Stelle, wohin sie gezogen oder gestoßen wird. Wenn dies Werkzeug geschickt gebraucht wird, so nimmt es alle Hobelspuren weg und macht die Platte schön eben und glatt.

§. 976. Man löſ't Seife in reinem Wasser auf und bestreicht damit die Pfeife, um sie zu poliren. Zu diesem Zwecke wird sie auf eine Tafel gelegt, welche nur dazu gebraucht wird, und stark mit dem Polirstahle, Fig. 8a, Taf. I, gerieben. Der Polirstahl wird quer über die Tafel und der Stiel der Länge nach gestellt. Es können zwei Arbeiter das Werkzeug anfassen und es in der Richtung der Länge auf- und niederwärts führen. Es wird übrigens nur der aus dem Prospect hervorstehende Theil der Pfeife blank gemacht. Der Polirstahl muß von Zeit zu Zeit geputzt werden. Nach dieser Arbeit wird die Pfeife gewaschen oder auch nur mit einem feuchten Lappen und dann mit einem trockenen abgerieben. Wenn

dies gemacht ist, so fährt man mit dem Schlichthobel über beide Kanten der Pfeife. Dasselbe geschieht an den beiden Kanten des Fußes, nachdem derselbe polirt und wieder abgewaschen worden ist. Wenn man sich des Polirstahls nicht mehr bedient, so muß er mit Talg eingeschmiert werden, um den Rost abzuhalten.

Vierter Abschnitt.

Die Pfeifen zu labiiren und zu beendigen.

§. 977. Nachdem alle Pfeifen gehobelt und polirt worden sind, sowie auch ihre Füße, so macht man an dem dickern Theile derselben das aufgeworfene Labium. Man sehe zuerst diese Labien von mehren Seiten vorgestellt. Die Fig. 579, Taf. LXV, zeigt ein solches von vorn gesehen; Figur 578 dasselbe von der Seite; Figur 577 halb umgedreht und in Perspective, und Figur 576 fast ganz von der Seite und ebenfalls perspectivisch. Die Figur 581 zeigt den Fuß mit dem aufgelötheten Kerne von Oben gesehen. Hier folgen nun die Handgriffe zur Verfertigung solcher Labien.

§. 978. **EMNP**, Fig. 580, Taf. **LXV**, stellt das Ende einer zugeschnittenen Pfeife vor, an welches das Labium angebracht werden soll. Man sucht zuerst von der Linie **ab** die Mitte, welche man bei **o** findet, theilt nun eine der beiden Hälften **bo** oder **ao** in vier gleiche Theile und trägt einen solchen Theil von **o** nach **d** und nach **c**, so hat man in **dc** ein Viertel der ganzen Linie **ab**. Von diesen beiden Puncten aus zieht man zwei senkrechte Linien **cf** und **dg**. Die Breite des Labiums **cd** $1\frac{1}{2}$ Mal genommen, giebt die Höhe von **o** nach **k**, welcher Punct

senkrecht über o liegen muß. Von diesem Puncte aus wird der Halbkreis g h f gezeichnet. Die Entfernung von h nach o beträgt die Hälfte des Umfanges der Pfeife, d. h. der Linie ab. Es bleibt nun nur noch übrig, das Stück c f h g d herauszuschneiden. Von f bis c und von g bis d schneidet man mit dem Messer nach einem Lineale; der runde Theil muß aber mit einem Zirkel herausgeschnitten werden, welcher einen schneidenden Schenkel hat. Ein solcher Zirkel muß außer einer stählernen Schneide auch noch durch eine Schraube festgestellt werden können.

§. 979. Das Unterlabium wird an dem Fuße auf dieselbe Weise gezeichnet. Man sucht nämlich die Mitte des Bogens AD, welche man in e findet, und trägt von diesem Puncte aus die Entfernung oc oder od nach el und em. Von e, als Mittelpunct, wird der Halbkreis lnm gezogen und dann herausgeschnitten.

§. 980. Man befestigt an den Rand des Arbeitstisches eine Form so, daß sie um die ganze Länge der Pfeife über den Tisch hinausragt, Fig 583, Tafel LXV. Sollte die Form sehr lang und schwer sein, so muß sie an dem andern Ende unterstützt werden. Man legt die Platte darauf und biegt sie nach und nach über die Form, indem das Metall zugleich mit einem proportionirten Schlägel geschlagen wird, Fig. 5, Taf. I. Die Platte muß mit großer Vorsicht gerundet werden, damit die Politur nicht verdorben werde und auch keine hügeligen oder beschädigten Stellen entstehen. Obgleich die Pfeife nach dem Löthen wieder auf die Form gebracht wird, so ist es doch gut, sie vorher so genau als möglich abzurunden; denn ohne diese Vorsicht wird selten die Löthung gut gerathen, weil die Ränder nicht genau auf einander passen; daher müssen diese besonders sorgfältig

gegen einander gerichtet werden. Wenn die Pfeife sehr lang ist, so binde man sie in kleinen Entfernungen mit Lederstreifen zusammen. Wenn die Pfeife gerundet ist, so dürfen sich die Ränder nicht berühren, sondern sie müssen um einen kleinen Zwischenraum von einander abstehen. Man sehe eine gerundete Pfeife in Fig. 582, Tafel **LXV**. Es giebt Arbeiter, welche sich bei'm Runden polirter Pfeifen beledeter Schlägel bedienen, um die Politur zu schonen. Wenn der Schlägel selbst sehr glatt ist, so ist das Beledern überflüssig. Der Fuß wird auf einer Fußform gerundet, Fig. 18, Taf. **I**. Die Form wird ebenfalls auf dem Arbeitstische befestigt.

§. 981. Die Pfeife ist nun zum Löthen fertig. Zuerst werden die Ränder inwendig mit der zubereiteten Leimfarbe bestrichen. Zu diesem Zwecke bindet man an eine schwache Holzstange einen kleinen leinenen Lappen, taucht ihn in die warm gemachte Farbe und reibt damit die inneren Seiten der Ränder. Von Außen werden die Ränder mit einem Pinsel bestrichen, wie schon gesagt wurde. Dieselbe Operation wird mit den Rändern des Fußes vorgenommen. Dieses Bestreichen der aneinander zu löthenden Ränder mit Farbe von Innen und Außen ist unerläßlich, daher wird es weiterhin nicht mehr besonders erwähnt.

§. 982. Es ist Zeit, die Zusammensetzung des Lothes anzugeben; denn wenn auch bei'm Zusammenlöthen der Platten davon die Rede war, so besteht doch solches Loth aus derselben Masse, wie die Pfeife. Hier sollen aber andere Zusammensetzungen gezeigt werden. Man braucht viererlei Sorten Loth. Die erste dient, um Metallpfeifen zu löthen; die zweite, um Zinnpfeifen zu löthen; die dritte, um Körper und Fuß zusammenzulöthen, welches man Drehloth nennt;

und die vierte Sorte dient, die Köpfe und Ringe der Zungenpfeifen zu löthen.

Man schmelzt feines, geschmeidiges Zinn in einem eisernen Löffel oder Topf und mengt etwa den sechsten Theil frisches, weiches Blei darunter. Wenn die Masse geschmolzen ist, so wird sie zur bessern Vermischung mit einem Stöckchen umgerührt. Man schüttet eine kleine Quantität davon auf einen kalten und trockenen Stein. Zeigen sich bei'm Erkalten große glänzende Blasen, so ist das Loth gut für metallene Pfeifen. Wenn es matt und grau aussieht, so ist zu viel Blei darunter. Wenn es matt und weiß ist, so ist nicht genug Blei darunter. Es wird daher Zinn oder Blei hinzugethan, bis bei der wiederholten Probe große glänzende Blasen oder Augen erscheinen. Alsdann wird von der Masse so viel in Stangen gegossen, als man in der nächsten Zeit zu verbrauchen gedenkt.

In die zurückgebliebene Masse thut man noch etwas Blei, mischt es gut untereinander und macht eine Probe auf dem Steine, wie das erste Mal. Die Blasen werden zwar etwas kleiner sein, aber doch noch glänzend. Dieses Loth ist gut für Zinnpfeifen. Man gießt ebenfalls eine Anzahl Stangen.

Man mischt ferner noch etwas Blei unter die Masse und macht damit die Probe. Es werden sich kleinere und mattere Blasen zeigen. Dies ist Drehloth zum Anlöthen der Füße. Es werden ebenfalls Stangen gegossen.

Man mischt noch mehr Blei unter die Masse und macht alsdann die Probe. Die Blasen werden noch kleiner, als vorher, und matt erscheinen. Dieses Loth ist für die Köpfe und Ringe der Zungenpfeifen.

§. 983. Um die Pfeife zu löthen, wird sie auf den Arbeitstisch gelegt. Zuerst wird von den Kanten

die Farbe weggeschabt; dann werden beide Kanten oben abgeschrägt, wobei jedoch von der Dicke die kleine Hälfte stehen bleibt. Diese Abschärfung muß sehr egal tief und breit gemacht werden. Sollte dabei sich neben der Abschrägung Farbe abbröckeln, so muß diese wieder ergänzt werden. Nach dem Abschrägen werden beide Kanten mit Talg bestrichen. Weil der Talg reinlich bleiben muß, so ist es am Besten, das Talglicht in Papier zu wickeln und nur einen kleinen Theil hervorstehen zu lassen. Man nähert beide Kanten einander bis auf den Raum einer Papierdicke. Wenn die Pfeife sehr groß ist, so muß sie mehrmals mit Lederstreifen zusammengebunden werden. Zuerst heftet man beide Ränder am Labio zusammen, dabei beobachtend, daß kein Theil hervorsteht, dann in einer kleinen Entfernung eine zweite Stelle u. s. f. bis an's Ende der Pfeife. Bei diesem Anheften sieht man genau darauf, daß kein Rand höher stehe, als der andere, und daß auch der Zwischenraum durchgängig egal sei. Man bringt nun hinreichend Loth zwischen die angehefteten Stellen. Zu diesem Zwecke hält man, wenn die Pfeife groß genug ist, den heißen Kolben und das Loth über die Pfeife, schmelzt einige Tropfen ab und läßt sie neben die Fuge auf die Farbe fallen. Dieses Verfahren wird in der ganzen Länge der Pfeife in kleinen Entfernungen von einander wiederholt, bis genug Loth auf der Pfeife liegt. Wollte man diese Tropfen gleich in die Fuge fallen lassen, so könnten sie wohl die Pfeife durchlöchern. Alsdann werden mit dem heißen Kolben diese Tropfen wieder geschmolzen und in die Fuge gebracht, so daß sie von einem Ende bis zum andern voll Loth ist. In diesem Zustande scheint die Pfeife schon gelöthet; aber sie ist es noch nicht. Wenn Alles kalt ist, so wird mit dem Talglicht über das Loth und die Fuge gestrichen. Man nimmt nun ei-

nen großen, heißen Löthkolben, hält ihn ein Wenig an das Talglicht und fährt dann längs der Fuge von einem Ende bis zum andern. Man sieht an der Fig. 584, Tafel LXVI, wie viel eine zu löthende Pfeife schräg liegen und wie zugleich der Kolben gehalten werden muß. Das Letztere zeigt Fig. 573, Taf. LXV, noch deutlicher. Je heißer der Kolben ist, desto höher wird der Vordertheil gehalten und so im Gegentheil. Der Unterschied in der Haltung ist jedoch sehr gering und dient nur dazu, die Naht etwas mehr oder weniger erhaben zu machen. Der Fuß wird auf dieselbe Weise gelöthet. Man lese den §. 969, wo vom Lothe die Rede ist.

§. 984. Wenn die Pfeife gelöthet ist, so wird die Farbe inwendig und auswendig mit heißem Wasser abgewaschen. Um das Innere reinigen zu können, wird ein großer Lappen an eine Stange gebunden, in heißes Wasser getaucht und über die Naht mehrmals weggezogen, bis alle Farbe aufgelös't und weggespült ist. Sollte die Farbe bei'm Anstreichen etwa noch auf andere Stellen getröpfelt sein, so werden diese ebenfalls mit abgewaschen. Das Aeußere wird mit einer in heißes Wasser getauchten Bürste abgewaschen. Zuletzt muß die Pfeife noch mit anderem reinen Wasser abgespült und mit einem reinen, trockenen Lappen abgerieben werden. Das Letztere kann jedoch auch unterbleiben. Wenn die Pfeife trocken ist, so wird sie auf die Form gebracht und mit dem Schlägel so lange getrieben (wobei die Pfeife immer so gedreht wird, daß die hervorstehenden Stellen nach Oben zu liegen kommen), bis sie ganz rund geworden ist und sich nirgends ein Fehler auf der Oberfläche zeigt.

§. 985. Es soll nun das Labium sowohl am Körper, als am Fuße der Pfeife aufgetrieben werden. Zu diesem Zwecke bringt man dieselbe auf die

Form, aber nicht weiter, als bis an das Labium. Man nimmt eine kleine Pfeifenform von ohngefähr 1 Zoll Dicke, oder auch ein anderes cylindrisch gearbeitetes hartes und glattes Holz und reibt nach und nach den kreisförmigen Theil auf, wobei stets Sorge getragen werden muß, daß die Masse nicht berste. Man fängt bei dem runden Theil a b c, Fig. 585, Tafel **LXVI**, an aufzutreiben. Wenn es eine achtfüßige Pfeife ist, so nimmt man in der Mitte einen Zoll von der Masse zur Breite, damit das Labium einen Zoll Vorsprung bekomme. Wenn es eine sechszehnfüßige Pfeife ist, so treibt man 1½ Zoll in der Breite auf. Dieses Auftreiben wird theils durch Klopfen, theils durch Reiben von Innen heraus bewirkt. Man fängt mit dem Auftreiben da an, wo sich das Metall erheben soll, bei einer achtfüßigen Pfeife also 1 Zoll von der Kante, und fährt damit fort bis zum Rande b, Fig. 586, wo man einen schon aufgetriebenen Rand sieht. Es giebt zwei Arten, ein Labium aufzutreiben, die eine ist eckig; Fig. 588 stellt den Durchschnitt eines solchen Labiums vor. Bei d und f sieht man deutlich die scharfen rechten Winkel. Die andere Art ist, den Rand bei'm Auftreiben zugleich zu wölben, wie man an der Pfeife Fig. 575, Tafel **LXV**, sieht. Ein Jeder wähle sich die ihm zusagende Art.

§. 986. Das aus der Pfeife geschnittene Labium kann die aufgetriebene und dadurch vergrößerte Oeffnung nicht wieder bedecken; daher muß ein anderes größeres und auch stärkeres Labium aus einer Zinnplatte geschnitten werden, wobei wegen der Länge desselben darauf zu sehen ist, daß der Aufschnitt nicht zu hoch ausfalle. ¼ der Labienbreite ist für große Pfeifen ein passendes Maß. Das neue Labium muß begreiflich dem vorigen in der Form ganz ähnlich sein, wie man bei Fig. 581, Taf. **LXV**, sieht. Oben

muß es eine regelmäßige Biegung bekommen, wie Figur 575 zeigt. Dieses Labium wird während dem Auftreiben des Randes öfters angehalten, um zu sehen, wie der Rand zu treiben ist, daß er endlich an dem Labium durchgängig anschließe.

§. 987. Es giebt zwei Arten, das Oberlabium anzulöthen. Nach der einen liegt das Loth hinter der Platte, nach der andern aber befindet es sich auf der Schärfe der Kante und ist von vorne sichtbar. Die letztere Art ist bequemer, aber nicht so reinlich als die erstere, welche etwas schwerer auszuführen ist.

Wenn das Auftreiben beendigt ist, so werden die nächsten Umgebungen des Randes von Innen und Außen mit Farbe bestrichen. Dasselbe geschieht mit dem Rande des Labiums. Wenn die Farbe trocken ist, so werden an beiden die Ränder, welche auf einander liegen sollen, geschabt. An der kreisförmigen Stelle wird eine kleine Schrägung geschabt, sowie auch an den Seiten des Labiums. Man bestreicht die Fuge mit Talg und löthet das Labium an die aufgeworfene Oeffnung. An den Seiten geht dies gut von Statten. Wenn aber der Kolben an die runde Stelle kommt, so muß die Pfeife gedreht werden, damit der Kolben bequem geführt werden kann. Sollte das Anlöthen nicht reinlich und schön ausgefallen sein, so muß es mit einer Feile so weit verbessert werden, daß die Naht ein gleichförmiges Ansehen hat.

§. 988. Das Unterlabium des Fußes wird auf gleiche Weise behandelt. Man sehe die Figur 592, Taf. **LXVI**, welche einen Pfeifenfuß vorstellt, dessen Labium noch nicht aufgetrieben ist. Die Figur 593 zeigt dasselbe aufgerieben. Es muß ebenfalls ein besonderes Labium geschnitten und geformt werden, um dasselbe auf die aufgeriebene Oeffnung löthen zu

können. Man wählt dazu ein starkes Stück der Zinnplatte. Wenn das zubereitete und gebogene Unterlabium auf die Oeffnung des Fußes und dieser an den Körper gehalten wird, so müssen sich beide Labien in derselben Ebene befinden, wie man bei Figur 590, Tafel LXVI, sieht. Das Unterlabium wird nun an seinen Ort gelöthet. Man sehe die Figur 594, welche das aufgelöthete Labium zugleich mit dem aufgelötheten Kern zeigt. Die Labien werden nach dem Auflöthen in- und auswendig mit heißem Wasser abgewaschen.

§. 989. Man macht den Kern von reinem Blei. Die Fig. 26, Tafel II, zeigt die Form, in welcher die Kerne gegossen werden. Die Fig. 27 zeigt das Profil dieser Form. Man giebt dem Kern ohngefähr ein Viertheil der Höhe des Ausschnittes zur Dicke. Man sehe Fig. 602, Taf. LXVI, welche das Profil eines Kerns zu einer Pfeife vorstellt, deren Diameter 5 Zoll beträgt. Man bemerke die Abschrägung **a b**, welche nicht ganz in eine Schärfe b, sondern in ein sehr kleines Rechteck übergeht. Der Winkel dieser Abschrägung kann 60 Grad betragen. Wenn ein Streifen in der Form gegossen worden ist, so wird er gehämmert und an beiden Seiten gehobelt. Man sehe die Fig. 14, Tafel I, welche diesen Hobel vorstellt. Wenn beide Seiten zugerichtet sind, so wird die Schräge gemacht. Man schneidet nun den Kern nach dem Fuße, so, daß er gedränge hineinpaßt, schrägt den runden Theil ab. Die Figur 602, Tafel LXVI, giebt einen Durchschnitt von der Naht nach der Mitte des Labiums zu, wo man bei d die Abschrägung des runden Theils und bei **ab** die Abschrägung des vordern geraden Theils mit dem kleinen Rechteck bei b sieht. Die Figur 595, Tafel LXVI, zeigt den Grundriß des Kerns, und Fig. 600 denselben perspectivisch von vorne gesehen.

§. 990. Man bestreicht den runden Theil des Kerns oben mit Farbe, sowie auch den Rand des Fußes innen und außen. Wenn die Farbe trocken ist, so wird sie von der Schräge des Kerns weggeschabt. Dasselbe geschieht an der Kante des Fußes. Alle geschabten Stellen werden mit Talg bestrichen. Man nimmt einen Streifen Papier, so breit, daß er einen bedeutenden Theil des Fußes bedecken kann. Diesen Streifen legt man quer über den Fuß, so, wie Fig. 596 zeigt, und hält ihn ausgespannt. Man legt den Kern auf das Papier und heftet ihn am Fuße an einigen Stellen an. Das Papier wird nun weggezogen und der Kern rundherum angelöthet. In die Mündung darf kein Loth dringen, daher müssen beide Enden derselben mit Farbe versehen werden.

Es giebt Arbeiter, welche sich keines Papierstreifens zum Anlöthen bedienen; sondern sie verzinnen den Kern auf der geschabten Seite, legen ihn auf eine ebene Platte und heften an verschiedenen Stellen einige Lothtropfen an den Rand. Die hervorstehenden Tropfen halten den Kern, daß er während des Anheftens nicht in den Fuß falle. Bei'm Anlöthen rundherum schmelzen diese Tropfen wieder weg. Diese Methode ist vortheilhaft besonders zum Anlöthen der großen Kerne.

§. 991. In Bezug auf den Kern ist noch zu beobachten:

1) daß die Vorderseite, wo sich die Abschrägung befindet, egal dick sei und daß sich diese Dicke nach dem Hintertheile allmählig vermindere.

2) Man verzinnt die an der runden Seite gemachte Abschärfung, wegen des leichtern Löthens. Ohne diese Vorsicht könnte wohl der Fuß beschädigt werden, weil der Löthkolben groß und sehr heiß sein muß, um eine große Quantität Loth auf den Kern zu bringen.

3) Die untere Fläche des Kerns muß dem obersten Rande des Fußes gleich stehen; daher muß derselbe durch einen Papierstreifen oder auf andere Art in dieser Lage bei'm Anheften gehalten werden. Der Streifen darf aber die Mündung nicht bedecken.

4) Bevor der Kern angeheftet wird, fährt man mit dem Hobel über den obern Rand des Fußes, damit sowohl die Rundung, als auch das Unterlabium in einerlei Ebene liegen. Um sich davon zu überzeugen, stellt man den Fuß auf ein abgerichtetes Bretstück und hilft ein Wenig nach, wenn der Rand nicht durchgängig aufsitzt.

5) Eine besondere Aufmerksamkeit wende man auf die Mündung, welche durch die Lage des Kerns gebildet wird. In dieser Beziehung darf der Kern auf keiner Seite des Labiums höher liegen, als auf der andern, und muß auch in der ganzen Vorderseite gleichweit vom Unterlabium abstehen.

6) Der Abstand des Kerns vom Unterlabium hängt von der Größe der Pfeife ab und kann für eine 16füßige 1 Linie, für eine 8füßige $\frac{3}{4}$ Linie und für kleinere Pfeifen $\frac{1}{2}$ Linie gesetzt werden. Das wahre Maß erhalten die Mündungen erst bei'm Intoniren, und da es leichter ist, bei Metallpfeifen die Mündung enger, als weiter zu machen, so ist es bei der Verfertigung der Pfeifen rathsamer, die Größe der Mündung etwas reichlich zu nehmen.

§. 992. Wenn der Kern aufgelöthet ist, so wird der Fuß an den Körper gehalten. Es gehört zur Accuratesse, daß Fuß und Körper genau gleiche Weite und Rundung haben. Sollte der Körper nicht genau auf dem Fuße sitzen, so wird mit dem Hobel an dem untern Rande nachgeholfen. Wenn die Arbeit zum Löthen fertig ist, so wird der Rand des Fußes mit Farbe bestrichen; desgleichen auch der Körper in- und auswendig. Ist die Farbe trocken, so wird die scharfe

Kante des Fußes schräg abgeschabt; dasselbe geschieht mit dem Körper. Beide geschabte Stellen werden mit Talg bestrichen.

§. 993. Um die Pfeife zusammenzubringen, hält man zuerst den Fuß so an den Körper, daß beide Labien in einer Fläche liegen. Während ein Arbeiter beide Stücke auf diese Weise zusammenhält, heftet ein anderer dieselben an einer bequemen Stelle mit einigen Löthtropfen zusammen. Der erste Arbeiter dreht alsdann die Pfeife ein Wenig und der zweite fährt mit dem Anheften fort. Dies geschieht zuerst an der Vorderseite in der Nähe der Labien und dann auf der Rückseite. Der erste Arbeiter bringt dann hinlänglich Loth in die Fuge. Wenn dies trocken ist, so wird es mit Talg bestrichen, worauf mit einem heißen Kolben das Loth rundherum geschmolzen und das Zusammenlöthen vollendet wird. Um diese runde Naht ebenso schön zu machen, als die geraden, muß man den Kolben bei'm Drehen der Pfeife stets in gleicher Richtung über der Naht halten und gleichmäßig geschwind über das Loth hinfahren, wobei zugleich ein gleichmäßig geschwindes Drehen der Pfeife vorausgesetzt wird.

§. 994. Wenn die Pfeife zusammengelöthet ist, so wird die Farbe abgewaschen. Um ihr den verlornen Glanz wiederzugeben, bringt man sie auf die Form, reibt die matten Stellen mit angefeuchteter geschlämmter Kreide und einem feinen leinenen Lappen. Alsdann streut man mehre Mal gepülverte Kreide darauf und fährt mit dem Abreiben so lange fort, bis der Glanz wieder erscheint. Durch dieses Mittel bekommt das Metall einen noch hellern Glanz, als es durch das Poliren erhalten hatte.

§. 995. Weil viele Orgelbauer nur die in Thürmen stehenden Pfeifen mit getriebenen Labien versehen, so soll noch eine zweite Art für solche an-

geführt werden, welche in die Felder bestimmt sind. Man sehe zuvor die Form solcher Pfeifen in Figur 597, Tafel **LXVI**, im Aufriß von vorne gesehen, und in Fig. 598 dieselbe von der Seite gesehen. Die Fig. 599 stellt dieselbe Pfeife zugeschnitten vor. Man schneidet das Ende **CD** der Pfeife **ABCD** rechtwinkelig. Man sucht auf die schon bekannte Art die Breite des Labiums **ab**, welche $\frac{1}{4}$ der Breite von **CD** ist. Auf den Puncten **a** und **b** werden senkrechte Linien errichtet. Die Entfernung **a** nach **b** wird in 4 Theile getheilt und dieses Viertheil von **a** nach **h** und von **b** nach **g** getragen. Die Puncte **h** und **g** werden durch eine Linie verbunden, welche die Höhe des Ausschnittes angiebt. Man bedient sich zur Aufzeichnung des in Fig. 29, Taf. **II**, abgebildeten Modells oder Streichmaßes. Zuvor wird aber die Platte umgewendet und mit der polirten Seite auf ein Stück Leder gelegt. Man hält nun den hervorspringenden Rand des Streichmaßes an den untern Rand der Pfeife so, daß die schiefe Kante an dem Puncte **h** liegt und zieht die Linie **fh**. Man bringt nun die andere schräge Seite an den Punct **g** und zieht die Linie **fg**. Beide Linien werden durch eine stählerne Klinge, welche aber nicht scharf sein darf, so weit vertieft, daß sie auf der entgegengesetzten polirten Fläche sichtbar werden. Das Stück **ahgb** wird nun reinlich herausgeschnitten. Ueber die genauere Höhe des Ausschnittes wird das Weitere noch angegeben werden. Bei der Verfertigung der Pfeifen muß der Ausschnitt stets etwas niedriger gehalten werden, als es für eine kräftige Ansprache vortheilhaft ist.

Zusatz. Don Bedos giebt für Principalpfeifen $\frac{1}{5}$ der Breite des Labiums als Regel und bei weit mensurirten Pfeifen noch weniger, woraus folgt, daß er mit sehr geringem Zufluß intonirte.

§. 996. Der Fuß wird ebenso zugerichtet, wie früher, als von den aufgetriebenen Labien die Rede war, angegeben wurde. Man legt den zugeschnittenen Fuß auf ein Stück Leder, die polirte Seite unten, und macht einen tiefen Halbkreis a m d, dessen Mittelpunct n ist. Hierzu braucht man einen Zirkel, dessen eine Spitze etwas rundlich abgestumpft und polirt ist. Die andere wird auf ein kleines Stück Messing oder Eisen gesetzt, welches auf das Unterlabium so fest geklemmt wird, daß sich der vertiefte Punct oben in der Mitte des Labiums befindet.

§. 997. Die Pfeife wird, wie gewöhnlich, auf die Form gebracht und gerundet, wobei aber darauf gesehen werden muß, daß die auf der polirten Seite sichtbaren Linien, welche die Form beider Labien angeben, nicht platt gedrückt oder geschlagen werden. Man löthet den Körper und den Fuß, bringt sie wieder auf die Form und drückt das Oberlabium so ein, daß es eben wird. Dies läßt sich leicht durch ein zubereitetes hartes Stück Holz bewerkstelligen, welches dem Streichmaße ähnlich gemacht wird. Dieses Holz heißt die Labienform. Man befestigt die Form so auf dem Werktische, daß die Spitze darüber hinausragt. Ueber diese Form legt man das Labium der Pfeife und streicht dasselbe so lange mit dem Polirstahl, bis es platt geworden ist. Man sieht, daß die Labienform eine solche Länge haben muß, daß außer der Befestigung noch ein solches Stück über den Tisch hinausragt, welches dem größten Labium von dieser Gattung gleichkommt. Das Unterlabium wird auf ähnliche Weise geplattet. Die Form muß aber halbrund sein. Fuß und Körper werden alsdann mit den schon angegebenen Vorsichtsmaßregeln zusammengelöthet.

§. 998. Don Bedos erzählt, in der Orgel der Cathedrale zu Beziers in Languedoc ein ganz vor-

zügliches Principal im Prospect gesehen zu haben. Nach seiner Angabe wurde die Orgel im Jahre 1623 von Poncher, flamändischer Orgelbauer, gebaut. Er sagt über diese Orgel: Die Prospectpfeifen, obgleich seit 147 Jahren (als bis dahin, wo Don Bedos diese Nachricht schrieb) verfertigt, haben sich in ihrem Glanze und in ihrer Weiße so gut erhalten, als kämen sie eben erst aus den Händen der Arbeiter. Die größten Pfeifen des Principal 16 Fuß sprachen so kräftig und bestimmt an, wie man nur von einem 8 Fuß gewohnt ist. Das Bemerkenswertheste daran ist Folgendes: Sie sind aus sehr dicken Platten verfertigt und im Gehäuse so stark befestigt, daß sie nie wieder von ihren Plätzen genommen werden konnten. Die untern Oeffnungen an den Füßen sind größer, als sie gewöhnlich gemacht werden. Bei der Verfertigung der Pfeifen ist an jede Seite des Aufschnittes ein starkes Stück Metall angelöthet worden. Man sehe dieses Stück an der Figur 604, Tafel **LXVI**, bei c. Es hat ohngefähr 2 Zoll Breite und 3 Linien Dicke. Dieses Stück ist an den 4 Seiten wie ein kleiner Sims bestoßen und platt aufgelöthet. Oben an das Unterlabium ist ein kleiner Karnieß angelöthet, g, Fig. 604, oder hn, Fig. 605. Er hat 7 bis 8 Linien Breite und fast eben so viel Dicke oder Vorsprung. Es ist einleuchtend, daß ein solches Querstück das Unterlabium sehr verstärkt. Ein ähnliches Stück ist an das Oberlabium gelöthet, fd, Fig. 604, oder bd, Fig. 605. Von dem untern Rande des Labiums ist es etwa 18 Linien entfernt. Das Unterlabium ist auf die gewöhnliche Art geformt und aufgerieben. Das Oberlabium steht aber weiter vor und hat eine Form, welche sehr zur Verstärkung desselben geeignet ist. Man sieht bei ab, Fig. 604, diese Form perspectivisch, und bei abd, Fig. 605, von vorne im Aufriß. Es ist klar, daß ein solches

erhobenes Labium nur durch besonders angelöthete Stücke ausgeführt werden kann. Die beiden Seitenstücke und die beiden Streifen auf den Labien sind reinlich und schön angelöthet und tragen zum schönen Aussehen der ganzen Pfeife bei; auch befördern dieselben die Ansprache und schützen die Pfeife gegen das Zusammensinken. Auf diese Art sind die größten Pfeifen gearbeitet. Einige der folgenden haben zwar diese vier Stücke, ihre Labien sind jedoch ebenso aufgerieben, wie es gegenwärtig Praxis ist. Die Figur 607 stellt eine solche vor. Diejenigen Pfeifen, welche nach dieser Art folgen, Fig. 606, haben nur das Querstück auf dem Unterlabium mit den beiden Seitenstücken.

Das Ueberraschende an diesen Pfeifen ist ihre Weiße und ihr glänzendes Aussehen, welches sich so lange erhalten hat. Man behauptet, daß dies eine Wirkung des Lackes sei, mit welchem die Pfeifen nach der Verfertigung überzogen worden sind. Das, was dieser Meinung einige Wahrscheinlichkeit giebt, ist, daß es unter diesen Prospectpfeifen einige giebt, welche mit Goldlack überzogen worden sind, welche noch jetzt gut vergoldeten Pfeifen gleichen. Diese Methode läßt die Annahme zu, daß die übrigen Pfeifen mit einem hellen oder durchsichtigen Lack überzogen worden sind.

Meine Absicht in Beschreibung dieser schönen Pfeifen geht nicht dahin, die Orgelbauer zur unbedingten Nachahmung derselben zu vermögen, weil sie, obgleich reich verziert, dennoch dem jetzigen Zeitgeschmacke nicht entsprechen. Ich wollte nur darauf aufmerksam machen: 1) wie sehr es nothwendig ist, die Pfeifen stark zu machen, wenn sie gut ansprechen und eine lange Dauer haben sollen; 2) daß es nothwendig ist, besonders bei großen Pfeifen, die Labien zu verstärken, damit sie den Lufterschütterungen kräf-

tig widerstehen können, und 3) daß es zur Erhaltung des guten Aussehens der Pfeifen vortheilhaft ist, dieselben mit einem farblosen Lacke zu überziehen. Lack ist ein Handelsgegenstand und braucht also nicht von dem Orgelbauer selbst verfertigt zu werden. Das Auftragen auf die Pfeife geschieht auf folgende Weise:

Nachdem die Pfeife geputzt und polirt worden ist, wird sie gleichmäßig erwärmt, wozu eine besondere Feuerung gehört, an welcher die Pfeife hin- und hergezogen und dabei nach allen Seiten gewendet wird, ohne der Politur Schaden zu thun. Man sieht leicht, daß diese Bedingung bei großen Pfeifen schwer zu erfüllen ist; daher möchte es vielleicht hinreichend sein, wenn, wie bei dem Zusammenleimen der Windladen, ein Zimmer möglichst heiß gemacht und das Lackiren darin vorgenommen würde. Wenn die Pfeife so warm ist, daß sie noch bequem mit der Hand gehalten werden kann, so wird der Lack mit einem sehr großen Pinsel so schnell und so gleichmäßig als möglich aufgestrichen. Es ist nothwendig, daß die Pfeife so heiß, als möglich, gemacht werde; denn außerdem verschwindet der Glanz und die Pfeife bekommt ein mattes Aussehen.

§. 999. Weil von der Dicke der Pfeifenwand die Dauer und der gute Ton der Pfeife abhängt und dieselbe sich durch die Schwere der Pfeifen am Besten beurtheilen läßt, so folgt hier eine Tabelle, welche das Gewicht jeder einzelnen Principalpfeife enthält. Diese Tabelle kann zugleich zur Beurtheilung der Zinnmasse dienen, welche zu einer ganzen Stimme erforderlich ist.

C_2 32′	soll wiegen	640	Livres	= 313	Kilogr.	282 Grm.
Cis_2	— —	560	—	= 274	—	122 —
D_2	— —	490	—	= 239	—	857 —
Es_2	— —	430	—	= 210	—	487 —

E_2	soll wiegen	380 Livres	=	186 Kilogr.	012 Grm.
F_2 24′	— —	340 —	=	166 —	432 —
Fis_2	— —	300 —	=	146 —	852 —
G_2	— —	270 —	=	132 —	167 —
Gis_2	— —	240 —	=	117 —	482 —
A_2	— —	220 —	=	107 —	692 —
B_2	— —	200 —	=	97 —	902 —
H_2	— —	180 —	=	88 —	112 —
C_1 16′	— —	160 —	=	78 —	322 —
Cis_1	— —	145 —	=	70 —	979 —
D_1	— —	130 —	=	63 —	636 —
Dis_1	— —	115 —	=	56 —	293 —
E_1	— —	100 —	=	48 —	950 —
F_1	— —	85 —	=	39 —	608 —
Fis_1	— —	75 —	=	36 —	723 —
G_1	— —	65 —	=	31 —	818 —
Gis_1	— —	55 —	=	26 —	923 —
A_1	— —	45 —	=	22 —	028 —
B_1	— —	38 —	=	18 —	603 —
H_1	— —	34 —	=	16 —	643 —
C_0 8′	— —	30 —	=	14 —	685 —
Cis_0	— —	27 —	=	13 —	213 —
D_0	— —	24 —	=	11 —	745 —
Dis_0	— —	21 —	=	10 —	279 —
E_0	— —	19 —	=	9 —	302 —
F_0	— —	18 —	=	8 —	812 —
Fis_0	— —	17 —	=	8 —	321 —
G_0	— —	16 —	=	7 —	832 —
Gis_0	— —	15 —	=	7 —	342 —
A_0	— —	14 —	=	6 —	850 —
B_0	— —	13 —	=	6 —	361 —
H_0	— —	12 —	=	5 —	872 —
c_0 4′	— —	11 —	=	5 —	384 —
c_1 2′	— —	4 —	=	1 —	958 —

Die hier bemerkten Gewichte der Pfeifen konn=
ten nur näherungsweise gegeben werden, weil die

größere oder geringere Höhe der Füße ihr Gewicht vermehrt oder vermindert; auch ist es bisweilen nothwendig, die Pfeifen, wegen der Ausfüllung des Prospectes, länger zu machen, als ihre Tonhöhe verlangt, wodurch ebenfalls das Gewicht derselben vergrößert wird.

Zusatz. Bei der Beurtheilung dieser von Don Bedos gegebenen Gewichte darf nicht vergessen werden, daß auch die Mensur der Pfeifen mit der von Don Bedos gegebenen übereinstimmen muß, wenn die Pfeifenwände die hier vorausgesetzte Dicke haben sollen. Da nun in der zweiten Abtheilung des 2ten Bandes noch andere Mensuren für die Principalstimmen gegeben werden, so ist es nöthig, diesen Gegenstand noch einmal zu erörtern.

Achtes Capitel.

Von der Verfertigung des für das Innere der Orgel bestimmten Pfeifwerks.

Das innere Pfeifwerk zerfällt in zwei Arten, nämlich in Labial- und in Zungenpfeifen, welche in zwei Abschnitten abgehandelt werden sollen.

Erster Abschnitt.

Von der Verfertigung des Labialpfeifwerks.

§. 1000. Es soll zuerst die Verfertigung der Octave 2 Fuß gezeigt werden. Wer sich mit dieser

bekannt gemacht hat, wird leicht die Anwendung davon auf alle andern cylindrischen Stimmen machen können.

Das Material zu dieser Stimme muß entweder Probezinn oder doch gutes Metall sein, d. h., es muß aus zwei Theilen Zinn und einem Theil Blei bestehen. Bei der Wahl der Platten sieht man darauf, daß die großen Pfeifen stärker ausfallen, als die kleinen. Das Metall wird gehämmert und von allen Ungleichheiten befreit; auch muß für jede Pfeife das Metall gleichmäßig dick sein. Man schneidet zuerst die großen Pfeifen zu. Sollte die Platte für die kleinen Pfeifen zu dick sein und wäre auch keine dünnere vorhanden, so nimmt man mit dem Doppelhobel die überflüssige Dicke weg, wobei nicht zu vergessen ist, daß die Stücke auf der linken Seite gehobelt werden, welche stets zur innern Seite der Pfeife genommen wird. Es ist schon mehrmals gesagt worden, wie eine Pfeife nach der Mensur zugeschnitten wird; daher soll dies hier nicht wiederholt werden. Das Metall wird nach dem Lineal mit dem kleinen Schnitzer geschnitten. Um die obere und untere Seite zu schneiden, bedient man sich des Winkels, Fig. 15. Die zugeschnittenen Obertheile der Pfeifen legt man auf einander, wie bei Fig. 609, Taf. LXVI, zu sehen ist.

§. 1001. Die Füße aller der Pfeifen, welche auf die Windlade gestellt werden, werden gleich lang gemacht, damit die Pfeifenbreter von gleicher Höhe sein können. Man giebt ihnen 9 Zoll Höhe, wenn die Pfeifen bis zu 5 Fuß Höhe in die Pfeifenbreter gestellt werden; oder 8 Zoll, wenn die größten Pfeifen 3 Fuß, oder auch 7 Zoll, wenn die größten Pfeifen nur 2 Fuß Höhe haben (vom Kern an gemessen). Man kann sich an das Mittel von 8 Zoll halten, welches man als Maß für alle Füße, welche in die Pfeifenbreter gestellt werden sollen, annimmt. Dies

hindert übrigens nicht, größeren, auf Bänke gestellten Pfeifen, eine größere Fußlänge zu geben; denn große Pfeifen labiiren sich besser und lassen sich leichter zusammensetzen, wenn der Fuß etwas hoch ist.

§. 1002. Um die Pfeifenfüße zu schneiden, wird ein Streifen Metall abgeschnitten, ABCD, Fig. 608, Taf. LXVI, dessen Breite AB der Höhe gleichkommt, welche man den Füßen geben will. Man hobelt denselben auf der linken Seite, wenn es nothwendig ist, um die Dicke egal und für die Weite der Füße passend zu machen. Zum Hobeln des Metalls bedient man sich des Hobels Fig 14. Taf. I, und hält stets das Metall mit Wasser angefeuchtet. Ohne dieses Hülfsmittel würden sich die Spähne entweder an den Hobel oder an die Platte festsetzen und Alles verderben. An einem Ende wird die auf die Längenseite rechtwinkelige Linie AB, Figur 608, Tafel LXVI, gezogen. Man nimmt den Umfang (Circumferenz) der ersten (größten) Pfeife und merkt diese am Rande des Streifens mit ab an. Von ab wird die Mitte c gesucht und von B nach d getragen. Aus d zieht man die Linie dc parallel mit AB. Von dem Puncte d aus wird die Hälfte des Umfanges am untern Theile des Fußes nach beiden Seiten getragen. Betrüge, z. B., der Umfang 16 Linien, so würden 8 Linien von d nach f und von d nach g getragen. Man zieht die beiden Linien ag und bf, welche die Umfläche des ersten Fußes begrenzen. Um den zweiten Fuß zu zeichnen, verfährt man wie bei dem ersten. Man nimmt nämlich den Umfang der Pfeife und trägt ihn von g nach h. Ferner nimmt man die Breite fg, trägt sie von a nach i und zieht die Linie ih. Auf diese Weise werden 4 oder 5 Füße gezeichnet. Nach diesen werden dieselben Operationen wiederholt, wie im Anfange bei'm ersten Fuße. Man nimmt nämlich den Umfang der 5ten Pfeife und trägt ihn

von D nach n. Von D, n wird die Mitte o gesucht und die senkrechte o p errichtet. Man bezeichnet auf jeder Seite von p die Hälfte des Umfanges unten, welcher etwas kleiner sein wird, als bei den vorigen Füßen. Auf diese Art werden wieder 5 bis 6 Füße gezeichnet. Alsdann wird wieder eine andere Senkrechte errichtet, nach welcher man 8 bis 10 Füße zeichnet, stets den oberen Umfang jeden Fußes von dem zugehörigen Körper nehmend, bis für die ganze Stimme Füße gezeichnet worden sind. Man schneidet sie ab und legt sie übereinander, wie Fig. 601 zeigt Man sorgt dafür, daß die Füße für die kleinen Pfeifen etwas schwächer in Metall sind, als für die großen.

§. 1003. Wenn die Körper und Füße zugeschnitten sind, so werden die erstern an den Kanten behobelt, Fig. 603, Taf. LXVI. Man legt nämlich jede einzelne Platte auf eine Stoßlade und fährt mit dem auf die Seite gelegten Hobel an der Kante weg, während die linke Hand die Platte fest auf die Stoßlade drückt. Dasselbe geschieht an einer Seite der zugeschnittenen Füße. Man legt alsdann jede einzelne Platte auf den Fig. 611, Taf. LXVII, dargestellten Fußzeichner. Man nähert oder entfernt die Platte von dem Mittelpuncte G, bis sich beide Seiten an die Leisten FG und HG anschließen. Alsdann wird der eine Schenkel des Zirkels in den Mittelpunct G eingesetzt und mit dem andern der große Bogen MN und der kleine bei f gezogen. Manche Orgelbauer bedienen sich hierzu nur eines Maßstockes, welcher in der Mitte ein Gelenk hat. Man sehe Figur 615 LPR. Man hält alsdann jeden Fuß an seinen Körper, Fig. 612, wobei der Fuß so gewendet wird, daß sein oberer Bogen von einer Seite zur andern mit dem untern Rande des Körpers in Berührung kommt. Man bemerkt hierbei, um wie viel der Fuß breiter ist, und hobelt das Ueberflüssige

weg. Es ist leicht begreiflich, daß die Länge des Bogens dem Umfange der Pfeife gleich sein muß.

§. 1004. Um die Breite des Labiums für jede Pfeife zu finden, legt man den Körper derselben **PQRS**, Fig. 610, auf den Labienzeichner, so daß die Seite **QS** an der Leiste **VT** anliegt und die Ecke **P** an die Leiste **XZ** anstößt. Bei t und i schneiden die beiden Linien den obern Rand der Pfeife. Diese beiden Puncte werden mit einem Spitzbohrer markirt. Man legt diesen Körper mit seinem Fuße so aneinander, wie Fig. 612, Taf. **LXVII**, zeigt. An einem der beiden Puncte wird das Lineal, Fig. 16, Taf. **I**, parallel mit den Seiten des Körpers angelegt und die Linie pq auf beide Platten gezeichnet. Dasselbe geschieht durch den andern Punct. Diese Operationen werden stets auf der linken Seite der Platten gemacht, damit die Spuren davon in's Innere der Pfeife kommen.

§. 1005. Nachdem die Breite der Labien auf allen Pfeifen bemerkt worden ist, wird auch die Höhe derselben angegeben. Don Bedos giebt, wie schon mehrmals erwähnt wurde, die Höhe des Aufschnittes gleich einem Fünftel der Breite, wenn die Pfeife offen ist und eine mittlere Weite hat, d. h. also für Principalstimmen. Für offene weit mensurirte Stimmen, als Quinten, Terzen, Cornette, Pedalgrundstimmen, nimmt derselbe nur $\frac{1}{6}$ der Labienbreite zur Höhe des Aufschnittes. Gedeckte Pfeifen sollen $\frac{1}{4}$ der Labienbreite zur Höhe des Aufschnittes erhalten. Es ist im Allgemeinen immer besser, bei der Verfertigung der Pfeifen den Aufschnitt etwas zu niedrig, als zu hoch zu machen, weil in dieser Beziehung im erstern Falle bei'm Intoniren leicht nachgeholfen werden kann; ist aber eine metallene Pfeife zu hoch aufgeschnitten, so muß sie am Kern abgeschnitten und mit einem niedrigern Aufschnitte wieder aufgelöthet werden. Wer

es vorzieht, die Pfeifen mit sehr geringem Luftzufluß zu intoniren, kann bei diesen Regeln stehen bleiben; wer aber einen starken, kräftig vollen Ton liebt, kann unbedenklich die offenen Pfeifen $\frac{1}{4}$ und die gedeckten $\frac{1}{3}$ der Labienbreite aufschneiden.

Wenn die Aufschnitte gezeichnet sind, so werden sie mit dem Messer herausgeschnitten, Fig. 163, Tafel **LXVII**.

§. 1006. Wenn alle Aufschnitte gemacht worden sind, so werden Körper und Füße gerundet, und zwar mit großer Sorgfalt, wenn das Zusammenlöthen gut gerathen soll. Man sehe §. 980. Besonders dürfen sich keine Hügel oder Vertiefungen auf der Rückseite bilden. Die Ränder bleiben so weit von einander, daß sie bequem geschabt werden können. Nach dem Runden legt man die Pfeifen auf den Werktisch, wie man bei **M** sieht, Fig. 617, Taf. **LXVII**. Man bemerke auch bei **N**, wie die Füße nach dem Runden geordnet werden. Man bedient sich dabei der Formen von verschiedener Größe und eines kleinen Schlägels. Wenn alle Körper und Füße gerundet sind, so werden die Ränder mit Farbe bestrichen. Man merke, daß zinnerne Pfeifen inwendig und auswendig mit Farbe bestrichen werden; metallene aber bloß auswendig. Dies ist eine allgemeine Regel.

§. 1007. Wenn die Farbe trocken ist, so werden die Körper und Füße gelöthet (§. 983). Pfeifen bis zu 3 Fuß Länge kann man bei'm Löthen in der Hand halten, Fig. 617. Man sehe darauf, daß die Nähte bei den kleinen Pfeifen etwas schmäler ausfallen, als bei den großen; auch vergesse man nicht, das für jedes Metall geeignete Loth zu nehmen. Wenn alle Körper und Füße gelöthet sind, so werden sie mit heißem Wasser in- und auswendig gewaschen. Wenn sie trocken sind, so werden sie nochmals über die Form gesteckt, um sie noch genauer zu runden.

§. 1008. Man drückt nun die beiden Labien ein, indem man den Obertheil oder Fuß der Pfeife in einer schrägen Richtung auf ein ebenes Stück hartes Holz hält, das Labium unten und dasselbe inwendig mit einer Messerklinge stark streicht. Diese Arbeit erfordert viel Aufmerksamkeit, weil die Schönheit der Form davon abhängt. Die beiden auf Körper und Fuß gezogenen Linien dienen zur Begrenzung und Abplattung der beiden Labien. Sollte bei dieser Arbeit der Körper oder Fuß etwas oval geworden sein, so wird die Rundung auf der Form wieder hergestellt. Man hält den Fuß an den zugehörigen Körper und sieht, ob beide gut aneinander schließen, ob ihre beiderseitige Rundung übereinstimmt und ob die ganze Pfeife eine gerade Richtung hat. Die etwaigen Fehler werden mit dem Hobel verbessert, welcher, fein gestellt, das Ueberflüssige an dem Rande wegnimmt. Besonders muß das Unterlabium auf diese Weise gut zugerichtet werden, damit der obere Rand in einer geraden Linie liege.

§. 1009. Man macht den Kern von einer zur Größe der Pfeife passenden Dicke, welche $\frac{1}{3}$ der Höhe des Ausschnittes betragen kann, wenn der letztere $\frac{1}{5}$ der Labienbreite beträgt, und $\frac{1}{4}$, wenn die Ausschnittshöhe dem vierten Theile der Labienbreite gleich gesetzt wird. Man schmelzt Blei in der Kernform von einer passenden Dicke, hämmert und hobelt die gegossenen Streifen auf beiden Seiten so, daß sie nach der Hinterseite dünner werden, macht die Abschärfung an der vordern Seite und bestreicht sie oben mit Farbe. Für sehr kleine Pfeifen müssen die Kernstreifen aus Metall gemacht werden, damit die vordere Abschrägung reinlich und scharf gemacht werden könne.

§. 1010. Man stellt jeden Fuß mit dem dicken Theile, Fig. 616, auf den Bleistreifen, Fig. 619, um die Breite jedes Kerns zu bestimmen, und mar-

firt diese Breite. Der Streifen wird hierauf, nach Maßgabe der gemachten Querstriche, mit der Scheere in Stücke geschnitten. Weil durch dieses Werkzeug die Stücke etwas verbogen werden, so werden sie mit dem Schlägel wieder gerichtet. Man bestreicht den Rand des Fußes mit Farbe auf beiden Seiten, wenn es Zinn ist. Man hält den Kern auf den Fuß, und wenn er etwas zu groß ist, so wird er rundherum mit der Scheere beschnitten. Man schabt eine Abschrägung, wie es in §. 990 gesagt wurde, und löthet ihn auf (sich dabei eines Streifens Papier bedienend), ohne vorher den Kern zu verzinnen, weil diese Operation nur bei den großen Kernen nothwendig ist. Wenn der Kern klein ist, z. E. für eine 1füßige Pfeife, so begnügt man sich, an drei Stellen Einschnitte in die Abschrägung zu machen, Fig. 618, und den Kern an diesen drei Orten auf den Fuß zu heften, Figur 621. Alsdann wird das Ueberstehende des Kerns mit dem Messer beschnitten und schräg geschabt, worauf alsdann der Kern vollends angelöthet wird. Sehr kleine Kerne läßt man hinten so weit überstehen, daß sie mit der Hand gefaßt und gehalten werden können, während sie an beiden Seiten auf den Fuß angeheftet werden. Nach dem Anheften werden sie dann erst rund geschnitten. Man bedient sich bei den Kernen stets des Lothes für Metall, selbst wenn die Füße aus Zinn bestehen. Man vergesse nicht, den obern Rand des Fußes blank zu schaben. Uebrigens beobachte man über die Lage des Kerns, was im §. 991 gesagt wurde.

§. 1011. Um die Pfeife zusammenzulöthen, schabt man an dem untern Rande des Körpers von Außen eine kleine Abschrägung. Dasselbe geschieht an dem Obertheile des Fußes, mit Ausnahme des Labiums. Beide geschabte Ränder werden mit Talg bestrichen. Man setzt beide aneinander, den Fuß an die Brust

gestützt, und sieht darauf, daß die Labien genau auf einander passen oder genauer in derselben Ebene liegen. In dieser Lage heftet man auf jede Seite einen Löthtropfen und sieht nach, ob Fuß und Körper eine gerade Richtung haben. Sollte der Körper schief auf dem Fuße sitzen, so wird auf einer Seite der Tropfen abgeschmolzen und der Fehler beseitigt. Wenn die Vorderseite gerade ist, so betrachtet man die Hinterseite, um sie gerade zu richten. Man heftet alsdann einen Tropfen an die Rückseite und löthet mit dem Drehloth die Pfeife vollends zusammen. Nach dem Abwaschen der Farbe ist die Pfeife fertig. Wenn die Pfeifen zum letzten Mal gewaschen werden, so müssen sie in reinem Wasser abgespült und, wenn sie trocken sind, mit einem leinenen Tuche gerieben werden.

§. 1012. Auf diese Art werden alle cylindrischen Labialpfeifen gefertigt. Die conischen oder kegelförmigen erfordern eine etwas von dieser verschiedene Behandlungsart Man sehe diese Formen Figur 111 und 112, Tafel VII. Es sind für solche Pfeifen zwei Umfänge oder Circumferenzen zu nehmen, nämlich der Umfang am Fuße, wo sich das Labium befindet, und der obere Umfang Nehmen wir an, daß eine conische Quintenstimme von mittlerer Mensur verfertigt werden soll. Man bemerkt zuerst die beiden Circumferenzen auf der Mensurtafel für diese Stimme Tafel LXVIII. Die äußerste schräge Linie bezeichnet den weiten Theil des Körpers. Die andere, mit „obere Circ." bezeichnet, giebt das Maß für den obern oder engen Theil. Man sieht auf der Mensurtafel, daß alle Dimensionen vervierfacht werden müssen. Wenn der Körper nach der Mensur gezeichnet und geschnitten worden ist, so wird der zugehörige Fuß auf die schon bekannte Art hinzugefügt. Man bezeichnet die Breite des Labiums solcher Pfeifen auf dem Labienzeichner und alsdann auf dem Fuße, wie bei andern cylindri-

schen Pfeifen geschieht. Der untere Bogen wird auf dem Fußzeichner gezogen, wenn es angeht. Außerdem wird die Platte auf eine Tafel gelegt, auf welcher man die beiden langen Seiten so weit verlängert, bis sie sich schneiden. Der Durchschnittspunct ist der Mittelpunct für den gesuchten Bogen, welcher scharf gezeichnet werden muß, damit die Pfeife eine gerade Richtung bekomme. In Betreff solcher Pfeifen, deren Kegel umgestürzt ist, wie Fig. 112, Tafel VII, werden beide Curven auf den Fußzeichner gezeichnet, wobei besonders auf die kleinern die gehörige Sorgfalt verwendet werden muß, damit die Pfeife eine gerade Richtung erhalte. Die Labienbreite wird auf dem Labienzeichner markirt und der Fuß auf die gewöhnliche Art verfertigt.

§. 1013. Manche Pfeifen müssen gedeckt, d. h. mit einem Hute versehen werden. Man sehe Figur 109, Taf. VII. Zu diesem Zwecke sucht man einen Metallstreifen, der etwas dicker ist, als die Pfeifenwand. Man spannt nun um den obern Rand der Pfeife einen Lederstreifen und um diesen einen Metallstreifen, welcher rundherum genau anschließen muß. Nachdem der Umfang mit einem Spitzbohrer bemerklich gemacht worden ist, wird der Streifen durch diesen Punct rechtwinkelig durchgeschnitten und auf die bekannte Art zusammengelöthet. Auf den obern Rand wird ein runder Deckel gelöthet; an den untern äußern Rand leimt man aber den um die Pfeife gelegten Lederstreifen, drückt ihn, nachdem der Leim trocken geworden ist, in das Innere des Hutes und schiebt diesen über den obern Pfeifenrand. Es ist ein wesentliches Erforderniß der Hüte, daß sie luftdicht an der Pfeife anschließen, weil außerdem die gehörige Ansprache unmöglich sein würde; zugleich muß aber auch der Hut beweglich sein, weil die Pfeife vermittelst desselben gestimmt werden muß. Das Um-

legen desselben Lederstreifens um die Pfeife, mit welchem der Hut gefüttert wird, ist deßwegen rathsam, weil die Felle nicht gleiche Dicke haben. Bei kleinen Pfeifen macht das Umlegen des Metallstreifens Schwierigkeit; daher ist es besser, vorläufig einen etwas längeren Streifen abzuschneiden, denselben auf der Pfeifenform zu runden und erst alsdann denselben über den Lederstreifen an der Pfeife zu legen.

§. 1014. Wenn Röhrchen aufzusetzen sind, so werden sie nach der Mensur geschnitten, gerundet und zusammengelöthet. Man macht nun in den Deckel, ehe derselbe aufgelöthet wird, ein Loch mit einem Hohlmeißel nach der Weite des Röhrchens, so, daß das Ende des Röhrchens darin festhält. Man bestreicht die innere Seite des Deckels und das äußere Ende des Röhrchens mit Farbe, schabt die Farbe an beiden Theilen schräg ab und löthet das Röhrchen an der innern Seite des Deckels an, wobei darauf gesehen werden muß, daß das Röhrchen senkrecht auf dem Deckel steht. Der Deckel wird alsdann auf den Hut gelöthet.

§. 1015. Gedeckte Pfeifen sprechen nicht gut ohne Bärte an; auch kegelförmige erhalten bisweilen zur bessern Ansprache solche Bärte. Nur an hölzernen Pfeifen sind sie entbehrlich, weil die hohen Seitenwände die Bärte ersetzen. Die Bärte werden von demselben Metall gemacht, aus welchen die Pfeife besteht, und erhalten eine zur Pfeife proportionirte Größe. Man sehe die Figuren 108 und 110, Tafel VII. Es läßt sich für die Größe der Bärte kein bestimmtes Maß geben, man wird aber bald an dem Tone der Pfeifen merken, ob die Bärte zu groß (d. h. besonders zu breit), oder zu klein sind; denn zu große Bärte machen den Ton dumpf und gleichsam gedrückt, zu kleine aber erschweren die Bildung und Ansprache des Grundtons. Hat man an einer Pfeife eine

günstige Größe der Bärte gefunden, so wird man leicht sehen, in welchem Verhältnisse die Länge und Breite der Bärte zur Breite und Höhe des Aufschnittes stehen. Dieses Verhältniß wende man dann auf alle übrigen Pfeifen derselben Stimme an. Die beiden Seiten der Labien werden mit Farbe bestrichen, ebenso die äußern Ränder der Bärte. Die letztern werden schräg abgeschabt. An der Pfeife wird, etwa eine Linie breit, die Farbe weggeschabt und der Bart daran gehalten, wobei die Pfeife auf die Seite gelegt wird. Man heftet nun mit einigen Löthtropfen den Bart an und löthet ihn dann in seiner ganzen Länge an.

§. 1016. Um die Mixturen, Cimbeln ꝛc. zuzuschneiden, bedient man sich der unter den Buchstaben auf der Tafel **XC** befindlichen Ziffern, wovon hier der Gebrauch gezeigt wird. Es soll angenommen werden, daß eine dreifache Mixtur und eine zweifache Cimbel zugeschnitten werden soll, so nimmt man die drei letzten Reihen der Mixtur, welche die fünfte, sechste und siebente sind. Man sieht, daß die erste Pfeife der fünften Reihe, welche hier als die erste der kleinen Mixtur angesehen wird, mit 25 bezeichnet ist. Man sieht, daß die 25 in den drei Mixturreihen nicht wieder vorkommt und daß sie sich auch nicht in den zwei letzten der Cimbel findet. Daraus folgt, daß von Nr. 25 nur e i n e Pfeife geschnitten wird. Die Mensur zu dieser Pfeife findet man auf der Tafel **LXVIII**, Figur 629, unter derselben Zahl 25. Auch die folgenden Zahlen 26, 27, 28 und 29 werden nur einmal gefunden; daher wird von jeder Nummer auch nur e i n e Pfeife zugeschnitten. Die Zahlen 30 und 31 finden sich dreimal in derselben Reihe; daher müssen von jeder dieser Nummern drei Pfeifen zugeschnitten werden. Man findet ferner, daß die Zahlen 32, 33, 34, 35 und 36 viermal vorkom-

men. Man schneidet also für jede Nummer 4 Pfeifen zu. Auf diese Weise muß man suchen, wie viel Mal jede Nummer in den drei letzten Reihen der Mixtur und in den beiden letzten der Cimbel vorkommt und diese Zahlen in eine Tabelle trageu, wie die folgende:

Von	Nr.	25	ist	zuzuschneiden		1	Pfeife.
—	—	26	—	—	—	1	—
—	—	27	—	—	—	1	—
—	—	28	—	—	—	1	—
—	—	29	—	—	—	1	—
—	—	30	sind	zuzuschneiden		3	Pfeifen.
—	—	31	—	—	—	3	—
—	—	32	—	—	—	4	—
—	—	33	—	—	—	4	—
—	—	34	—	—	—	4	—
—	—	35	—	—	—	4	—
—	—	36	—	—	—	4	—
—	—	37	—	—	—	7	—
—	—	38	—	—	—	7	—
—	—	39	—	—	—	7	—
—	—	40	—	—	—	7	—
—	—	41	—	—	—	7	—
—	—	42	—	—	—	7	—
—	—	43	—	—	—	7	—
—	—	44	—	—	—	8	—
—	—	45	—	—	—	8	—
—	—	46	—	—	—	8	—
—	—	47	—	—	—	8	—
—	—	48	—	—	—	8	—
—	—	49	—	—	—	13	—
—	—	50	—	—	—	13	—
—	—	51	—	—	—	13	—
—	—	52	—	—	—	12	—
						171	Pfeifen.

							Transport 171 Pfeifen.
Von	Nr.	53	sind	zuzuschneiden		12	—
—	—	54	—	—	—	10	—
—	—	55	—	—	—	10	—
—	—	56	—	—	—	10	—
—	—	57	—	—	—	10	—
—	—	58	—	—	—	10	—
—	—	59	—	—	—	8	—
—	—	60	—	—	—	8	—
—	—	61	—	—	—	2	—
—	—	62	—	—	—	2	—
—	—	63	—	—	—	2	—
							Summa 255 Pfeifen.

Man sieht an dieser Tabelle, wie viel Pfeifen von gleicher Größe zu machen sind. Diese beiden Mixturen sind aus 5 Reihen zusammengesetzt und jede Reihe besteht aus 51 Pfeifen, nämlich von C_0 bis d^3; daher haben alle 5 Reihen 255 Pfeifen. Diese Zahl muß der Summe in der Tabelle gleichkommen, wenn sie sich als richtig erweisen soll. Dasselbe Verfahren wendet man an, wenn die Mixturen größer oder kleiner, als die eben angenommenen, sein sollen. Bei'm Zuschneiden der Pfeifen wird auf jede besonders die Nummer oder die Tonhöhe geschrieben. Es wird sich weiter unten im §. 1146 zeigen, welcher andere Gebrauch von den Nummern auf der Tafel **LXVIII**, Fig. 629, gemacht wird. Man wird da finden, daß mit ihrer Hülfe die Mixturreihen zusammengesucht und an ihre Plätze gestellt werden. Wenn die Pfeifen fertig sind, so macht man ein Paket von jeder Nummer oder Tonhöhe. Hierdurch wird das Ordnen der Mixturreihen sehr erleichtert.

Hier folgt das Gewicht mehrer einfachen und gemischten Stimmen, wodurch zugleich die Dicke der Pfeifenwände angedeutet werden soll.

Eine 7fache Mixtur von Zinn wiegt	12	Livres.
Hierzu die Füße von Metall wiegen	30	—
Ein Principaldiscant 8 Fußton von 2 Octaven in Zinn wiegt ohne Füße	10	—
Ein Cornett 5fach von Metall wiegt	45	—
Eine Octave 2 Fuß von Zinn wiegt	10	—
Hierzu die Füße von Metall	8	—
Ein Gedackt von c° an 3 Octaven von Metall wiegt	32	—
Eine Octave 4 Fuß von Zinn (nur die Körper)	24	—
Die zugehörigen Füße von Metall	16	—
Eine Terzstimme 3⅕ Fuß wiegt	45	—
Eine Quinte 3 Fuß von Metall wiegt	39	—
Eine Quarte 2 Fuß — — —	22	—
Eine Terz 1⅗ Fuß — — —	20	—

Die Mensur dieser Stimmen wird so vorausgesetzt, wie sie auf den früher gegebenen Mensurtafeln enthalten ist.

Zweiter Abschnitt.

Von der Verfertigung der Zungenstimmen oder Rohrwerke.

§. 1018. Man weiß schon, daß die vorzüglichsten Stimmen dieser Gattung die Posaunen, Trompeten und Clarinen sind. Die Pfeifen werden auf dreierlei Art construirt, wie man an den Figuren 122, 123 und 133, Taf. VIII, sieht. Die Erklärung der drei Formen findet man in den §§. 157 u. folg.; auch können die §§. 218 u. folg. nachgelesen werden, wo vieles hierauf Bezügliche steht, was nicht wieder repetirt werden kann. Es wird hier bloß die Her-

stellungsweise angegeben. Man findet die Höhen der Posaunen, Trompeten und Clarinen in den §§. 218 bis 221 und alle Breiten auf der Tafel X.

Man fängt damit an, die Pfeifen (Körper oder Aufsätze) ein Wenig breiter zuzuschneiden, als es nöthig ist. Wenn für die größten Aufsätze die Zinntafeln nicht lang oder breit genug sind, so werden sie aus mehren Stücken zusammengesetzt. Vor dem Hämmern werden die zugeschnittenen Stücke auf eine passende gleichmäßige Dicke gebracht mit dem Doppelhobel, wobei darauf Bedacht genommen wird, daß der enge Theil stark genug bleibt. Alsdann werden alle Stücke gehämmert und mit dem großen Schlägel ausgetrieben. Endlich werden sie mit dem Ausstreicher vollendet. Mit einem Worte, man macht alle die Operationen, welche in den §§. 962 und 963 angezeigt worden sind. Um die glatte Fläche zu schonen, welche die Platte auf dem polirten Ambos bei'm Hämmern erhalten hat, gebraucht man den Schlägel und Ausstreicher nur auf der linken Seite.

§. 1019. Wenn alle Stücke gut zugerichtet sind, so werden zuerst diejenigen zusammengelöthet, welche einen Aufsatz ausmachen sollen, wobei die Fugen nach jeder Richtung gehen, selbst krumm sein können. Die Verfahrungsart ist bei dem Zusammenlöthen der Prospectpfeifen gezeigt worden.

§. 1020. Wenn für die tiefen Töne einer Posaune oder Trompete 16 Fuß keine Formen zur Hand sind und dieselben erst neu gemacht werden müßten, so können die großen Aufsätze auch aus mehren Stükken zusammengesetzt werden. Zu diesem Zwecke werden die Stücke auf einer Tafel zurecht geschnitten, aber nicht aneinander gelöthet. Wenn die aus zwei oder drei Stücken bestehende Platte die richtige Form nach der Mensur hat, so wird jedes Stück auf einer Trompetenform besonders gerundet und der Länge nach

zusammengelöthet. Hierdurch erhält man 2 oder 3 abgestutzte Kegel, welche zusammengelöthet den verlangten Aufsatz geben. Wenn diese Arbeit mit erforderlicher Accuratesse vorgenommen wird, so wird man wohlgeformte Aufsätze erhalten.

§. 1021. Auf eine hinreichend lange Holzleiste werden alle Höhen oder Längen der Aufsätze aufgetragen, welche in der Tabelle §. 218 bezeichnet sind, und zwar nach einem richtigen Maßstabe. Durch die gemachten Puncte werden senkrechte Linien gezogen und nach der Tabelle numerirt. Desgleichen trägt man auf einem Zinnstreifen alle Breiten auf, wie sie auf der Mensurtafel X bemerkt worden sind, und zieht durch die aufgetragenen Puncte ebenfalls senkrechte Striche. Die Breiten werden ebenfalls nach der Mensurtafel numerirt.

§. 1022. Um einen Aufsatz zuzuschneiden, verfährt man auf folgende Weise: An dem Rande einer Zinnplatte, Fig. 623, Taf. LXVII, zieht man eine gerade Linie AB von unbestimmter Länge; auf diese trägt man die Länge der Pfeife AD; aus den Puncten A und D errichtet man die senkrechten AC und DHE und trägt auf dieselben die obere und untere Circumferenz der Pfeife. Durch die Puncte C und H zieht man die gerade CHB, bis sie die Linie AB schneidet. Den Durchschnittspunct B nimmt man als Mittelpunct und zieht durch den Punct A einen Bogen AG von unbestimmter Länge; auf diesen Bogen hält man den gleichfalls gekrümmten Zinnstreifen und markirt den Punct G, so daß der Bogen AG gleich der geraden Linie AC wird, welches die obere Circumferenz des Aufsatzes ist. Von G nach B wird eine gerade Linie gezogen, welche den Bogen DF in F schneidet und in der Figur AGFD die Umfläche des Aufsatzes giebt. Diese Art, einen Aufsatz zu zeichnen, kann man auch zu den Prospectpfeifenfüßen

benutzen. Sie ist mehr im Gebrauch als die, welche im §. 971 gezeigt wurde.

Die Methode der Aufzeichnung einer Trompete, wie sie so eben gegeben worden ist, wird nicht von allen Orgelbauern angewendet. Manche verfahren auf diese, manche wieder auf eine andere Weise, woraus folgt, daß nach einerlei Mensur gearbeitete Trompeten dennoch in der Weite verschieden sind. Hält man sich an die obige Methode, so kann man versichert sein, die Trompetenaufsätze genau nach der Mensur verfertigt zu haben.

§. 1023. Wenn alle Körper zugeschnitten sind, so werden beide Längenseiten gehobelt und dann die Platten auf der Trompetenform Fig. 19, Taf. I, gerundet. Nach diesem werden sie mit Farbe bestrichen, gelöthet und gewaschen. Wenn die Körper noch einmal auf der Form gerundet worden sind, so werden die Ringe an diejenigen gelöthet, welche dergleichen haben sollen. Zu diesem Zwecke schmilzt man Blei in der Kernform, schneidet es in Streifen von 1 Zoll Breite, hämmert und hobelt dieselben. Man rundet das Ende auf einer Trompetenform, probirt es an seinem Platze und schneidet es so ab, daß ein Zwischenraum bleibt zum Durchgehen der Krücke. Uebrigens muß der Ring gut an den Aufsatz anschließen. Man sehe die Fig. 127, Taf. VIII. Da der Ring verhindern soll, daß der Aufsatz nicht zu weit in den Fuß einsinke, so kann er zwar so hoch als möglich angebracht werden, damit die Zungenpfeife desto fester im Fuße sitze; darf jedoch aber auch nicht so hoch angelöthet werden, daß das Mundstück mit der Zunge in den kegelförmigen Theil des Fußes reicht. Wenn der Ring fertig und angepaßt ist, so wird sein Platz an dem Aufsatze durch zwei Linien darunter und darüber bezeichnet und die Ränder desselben mit Farbe bestrichen. Desgleichen

werden auch die Stellen an dem Aufsatze bestrichen, über und unter den gemachten Linien, welche rundherum um den Aufsatz gehen müssen. Wenn die Farbe trocken ist, so werden die Ränder des Ringes geschabt, nämlich oben und unten und im Zwischenraum. An dem Aufsatze wird über und unter den gemachten Zeichen eine Linie breit die Farbe weggeschabt. Man bringt den Ring an seinen Platz, so, daß der Zwischenraum auf die Vorderseite kommt. Nachdem die geschabten Stellen mit Talg gerieben worden sind, werden sie mit dem zu den Köpfen und Ringen bestimmten Loth, oben und unten angelöthet. Während dieser Operation muß die Krücke sich in dem Zwischenraume befinden, darf aber nicht über den obern Rand des Ringes hervorragen. Man füllt diesen Zwischenraum mit Loth und wenn der Kolben an den obern Rand kommt und das Loth über der Krücke im Schmelzen ist, so stößt man dieselbe durch, damit sie ihr Loch formire. Dasselbe geschieht, wenn der Ring unten angelöthet wird. Manche streichen den Aufsatz inwendig an der Stelle an, an welcher außen der Ring angelöthet werden soll, damit kein Loch in den Aufsatz gebrannt werde. Diese Vorsicht ist zu empfehlen. Das Loth muß egal und reinlich um den Ring herum liegen, wozu das accurate Aufkratzen der Farbe viel beiträgt. Der Ring muß stets außen einen etwas größern Umfang haben, als der Kopf, welcher an den Aufsatz gelöthet wird.

§. 1024. Um den Kopf anzulöthen, schneidet man den engen Theil des Aufsatzes gerade, damit er rundherum auf dem Kopfe aufsitze. Man bestreicht den Kopf rundherum und macht auch das Loch für die Krücke voll Farbe. Am Aufsatze wird nichts bestrichen; man reibt aber das kleine Ende mit einem leinenen Lappen, damit das Metall rein

wird. Man schabt den obern Theil des Kopfes und verzinnt denselben, streicht alsdann mit dem Talglicht sowohl auf die verzinnte Stelle, als auch um den Rand des Aufsatzes. Man steckt nun einen hölzernen Pflock oder auch eine Pfeifenfußform in die untere Oeffnung des Kopfs, stemmt diesen Pflock gegen die Brust, hält den Aufsatz an dem Kopfe so, daß das Loch für die Krücke auf den Zwischenraum des Rings hinweis't, und heftet ihn mit einem Lothtropfen an. Man sehe die Fig. 622, Taf. LXVII. Nachdem man sich versichert hat, daß der Aufsatz richtig auf dem Kopfe sitzt, heftet man einen zweiten Tropfen an. Man umgiebt den Aufsatz mit Loth, bestreicht dasselbe, wenn es erkaltet ist, wieder mit Talg und löthet im Herumdrehen des Aufsatzes und Kopfes beide aneinander. Das Loth muß den Aufsatz sehr egal umgeben. Bei'm Löthen hat man sich zu hüten, den heißen Kolben an den Aufsatz zu bringen, man würde dadurch alles verderben. Schon die Hitze des Lothes ist hinreichend, den Aufsatz anzulöthen. Die Fig. 624, Taf. LXVII, stellt einen Längendurchschnitt einer Trompetenpfeife vor mit dem Pflock in dem Kopfe. Die Fig. 626 giebt den Aufriß eines Kopfes mit einem Absatze. Die Fig. 627 stellt denselben perspectivisch vor und Fig. 628 ebendenselben im Durchschnitt. Es giebt viele Orgelbauer, welche diese Art Köpfe vorziehen, weil sie das Mundstück besser unterstützen; auch läßt sich, wegen des kleinen Ansatzes auf dem obern Theile, der Aufsatz leichter auflöthen. Diese Art Köpfe müssen aber von Zinn oder wenigstens von Metall gemacht werden; denn Blei würde unten und oben nachgeben.

§. 1025. Die englischen Orgelbauer pflegen keine runden Köpfe zu machen, sondern nur eckige (carrirte), wie die Figuren 92 bis 95, Taf. VI, zei-

gen. Diese Methode scheint mancherlei Nachtheile herbeizuführen; denn

1) wird der Aufsatz an seinem schwächsten Theile nur durch das Loth gehalten, entbehrt aber außerdem jeder Stütze und ist demnach weit eher in Gefahr, sich zu verbiegen, als wenn er an zwei Stellen gehalten wird, nämlich unten im Fuße durch den Kopf und oben durch den Ring;

2) wenn der Aufsatz nur mäßig lang ist und nicht ganz genau senkrecht steht, so drängt er nach einer Seite und sucht den Fuß oben zu erweitern, was nach und nach bei den Erschütterungen der Zunge auch wirklich geschieht. Diesen Nachtheilen kann man nur durch Pfeifenhalter zuvorkommen, welche aber nicht immer gut anzubringen sind und überdies die Durchstimmung des Pfeifwerks unbequem machen;

3) endlich, wenn der eckige Kopf nicht fest im Fuße sitzt und die Pfeife nicht schwer ist, so kann er wohl mit der Zunge in Erzitterung kommen und hierdurch ein unangenehmes Geklirr verursachen.

Wer sich also erst zu diesem Geschäfte einrichten will, der prüfe und wähle diejenige Methode, die ihm am besten zusagt.

§. 1026. Die Füße der Zungenpfeifen werden entweder aus zwei Stücken zusammengesetzt oder mützenförmig geschnitten. Man sieht einen aus zwei Stücken zugeschnittenen Fuß in der Figur 620, Taf. **LXVII**; die Fig. 125, Taf. **VIII**, zeigt denselben gerundet und gelöthet. Einen mützenförmig zugeschnittenen stellt Fig. 614, Taf. **LXVII**, und diese gerundet und zusammengelöthet, Fig. 625, vor. Gewöhnlich werden die Füße von Metall gemacht; es wäre aber besser, sie von Zinn zu machten. Man giebt ihnen die Höhe der Füße für andere Stimmen und macht sie so stark, als es die Schwere und Größe der Zungenpfeife erfordert. Die Weite der-

selben hängt von dem Umfange der Köpfe ab; es werden also die Füße in dieser Beziehung nicht mehr Verschiedenheiten darbieten, als die Köpfe. Man muß hölzerne Patronen haben, welche, nach den verschiedenen Köpfen abgepaßt, für immer zum Zuschneiden der Füße dienen. Um die Patrone von dem Fig. 620, Taf. LXVII, vorgestellten zu machen, nimmt man einen kleinen Streifen Metall und legt ihn um den Kopf. Man schneidet ihn so ab, daß er genau den Kopf umfaßt, da, wo er am dicksten ist. Man wickelt den Streifen auf und hält ihn quer über die Mitte der Patrone, wodurch man das genaue Maß des Fußes an diesem Orte erhält. Man zieht nun durch jeden der beiden Puncte eine Linie in solcher Richtung, daß sie nach oben etwas auseinander gehen, nach unten sich aber um eben so viel nähern. Nach diesen beiden Linien wird die Patrone geschnitten. Der conische Theil des Fußes wird gemacht, wie im §. 971 für die Füße der Prospectpfeife angegeben wurde, oder noch besser im §. 1022. Um mützenförmige Füße zu machen, wird das Maß der Weite auf dieselbe Weise genommen. Man sieht die Form davon in halber Größe in Fig. 614. Um die Füße zu den eckigen Köpfen zu machen, nimmt man ebenfalls das Maß an dem Kopfe selbst, wie früher, hält es aber an die obere Seite der Patrone. Nach unten kann jedoch der Fuß etwas enger gemacht werden.

§. 1027. Um die Füße zuzuschneiden, legt man die Patronen auf die Platte und schneidet mit dem Schnitzer das Metall an den Kanten der Patrone ab. Man stößt mit dem Hobel das Rauhe an den Kanten ab und rundet sie auf Formen, welche besonders für die Füße der Zungenpfeifen gemacht werden, wie z. B., auf derjenigen, welche Fig. 20, Taf. I, zeigt. Man sehe auch §. 22. Wenn der

Obertheil des Fußes (im Fall derselbe aus zwei Stücken besteht) gerundet ist, so geschieht mit dem unteren conischen Theile dasselbe. Nachdem beide mit Farbe bestrichen worden sind, werden sie auf die bekannte Art gelöthet. Man bringt beide wieder auf die Form und präparirt und löthet sie zusammen, wobei die vorherigen Näthe auf einander sitzen müssen. Wenn der Fuß mützenförmig ist, so wird er ebenfalls auf eine dazu passende Form gerundet und der Länge nach gelöthet. Man bringt ihn wieder auf die Form, um den zweiten Ausschnitt zu formen und zu löthen.

§. 1028. Obgleich gesagt worden ist, daß es nur so viel Verschiedenheiten in der Weite der Füße giebt, als die Köpfe in der Größe verschieden sind, so tritt dennoch ein Fall ein, in welchem man für einerlei Köpfe zwei verschiedene Weiten der Füße haben muß. Dies ist, wenn der Kopf nicht weit in den Fuß hineingeht, ein Fall, der bei den obersten Tönen der Trompeten, Clarinen und Cromornen vorkommt. Man macht daher für solche Pfeifen zweierlei Patronen. Es muß überhaupt bemerkt werden, daß die Köpfe genau in die Füße passen müssen, so daß sie rundherum anschließen, freilich nicht mit einer solchen Gewalt, daß sie den Fuß auseinander treiben. Um das Hineinthun und Herausnehmen der Köpfe zu erleichtern, werden dieselben rundherum an ihrem größten Umfange mit Talg bestrichen. Sollte es sich finden, daß der Fuß zu eng für den zugehörigen Kopf ist, so wird von diesem mit einer Feile etwas abgenommen; jedoch so, daß die Rundung richtig bleibt und der gefeilte Ort wieder glatt gemacht wird.

§. 1029. Die Körper oder Aufsätze zu den Posaunenpfeifen werden gewöhnlich von Holz gemacht. Es geschieht dieses nicht bloß aus öconomischen Rück-

sichten, sondern auch wegen des weichern und volleren Tons dieser Stimmen, welcher dem glänzenden und durchdringenden Ton einer zinnernen Posaune in allen den Fällen vorzuziehen ist, in welchen derselbe nicht durch den Beitritt großer und kräftiger Pedalgrundstimmen gemäßigt werden kann. Man construirt dieselben auf zweierlei Arten. Nach der einen werden nicht bloß die Aufsätze, sondern auch Köpfe und Füße von Holz gemacht. Nach der andern Methode werden nur die Aufsätze von Holz gemacht; Köpfe und Füße aber so, wie bisher gezeigt wurde.

§. 1030. Die Fig. 636, Taf. LXIX, stellt einen hölzernen Kopf vor für das erste C_1 der Posaune 16 Fuß. Die wahren Dimensionen dieser Zeichnung lassen sich nach dem unten beigefügten Maßstabe finden. Das Material ist Weißbuchen- oder Ahornholz. M ist eine kesselförmige Vertiefung, in welche der Aufsatz luftdicht eingesetzt wird. Der Absatz K O ruht auf dem Fuße oder Stiefel, wie er hier genannt wird, in welchen der Theil K G C Fig. 636 etwas gedränge hineingeht. G B ist das Mundstück, D die Zunge, A C die Krücke. Wenn der Kopf in dem Fuße oder Stiefel steckt, so werden die 4 Seiten desselben mit dem Fuße gleich gehobelt, so daß keine Seite des Kopfs über den Fuß hervorragt. Die Fig. 643 stellt den Kopf von unten gesehen vor, aber ohne Mundstück, Zunge und Krücke. Die Fig. 637 giebt einen Aufriß desselben Kopfes von vorne gesehen und die Fig. 638 einen Durchschnittsriß von hinten nach vorn. Man sieht hier, wie der Absatz G, Fig. 638, oder 636, oder 643, ausgehöhlt ist in Form eines Canals, um das Mundstück darin aufzunehmen. Die Fig. 639 stellt den Stiefel vor, welcher aus 4 Stücken zusammengesetzt wird. Die obere Weite des Aufsatzes für das erste

C, ist ohngefähr 6 Zoll für jede der 4 Seiten inwendig und die Höhe 14½ Fuß.

§. 1031. Zusatz. Es ist eine ziemlich allgemeine Verfahrungsart, die Posaunen von Holz herzustellen. Wenn man aber bedenkt, wie sehr dieses Material von dem Einflusse der Witterung abhängt und wie die geringste Veränderung in der Lage des Kopfs oder der Krücke hinreichend ist, die Pfeife zu verstimmen, so muß man doch dem Metall den Vorzug geben, und zwar um so mehr, da in den jetzigen Zeiten die gewalzten Zinktafeln billig zu haben sind und vortheilhafter zu diesem Zwecke verarbeitet werden können, als Holz. Es ist daher in jeder Beziehung besser, Füße und Aufsätze von Zink zu machen, die Köpfe aber von Blei oder Metall zu gießen. Für eine Posaune 32 Fuß können die Köpfe sogar von Eisen gegossen werden.

§. 1032. Um eine Cromorne zu construiren, schneidet man die cylindrischen Körper nach der gewählten Mensur. Die Fig. 164, Taf. XI, enthält die Höhen dazu. Die Figuren 165, 166, 167 und 168 enthalten die Breiten oder Circumferenzen der verschiedenen Weiten oder Mensuren. Man sehe die §§. 232 u. folg., welchen nur hinzugefügt wird, daß man sich der Fig. 169, Taf. XI, bedient, um den conischen Theil der Cromorne zuzuschneiden. Sie giebt das Maß zu dem untern engen Theil und die Höhe der Kegel, was hinreichend ist, weil die obere Weite des Kegels von dem zugehörigen cylindrischen Theile genommen wird. Um die Kegel zuzuschneiden, verfährt man wie im §. 1022 für die obern Töne der Trompete angegeben wurde. Uebrigens muß die Cromorne, wenn sie gut sein soll, ohne Köpfe und Füße, ohngefähr 40 Pfd. wiegen, wenn sie die zweite Mensur hat, wie Fig. 166 angiebt.

§. 1033. Die Mensur zur Vox humana findet man auf Taf. XII. Die Figur 173 enthält die Höhen des cylindrischen Theils, die Fig. 172 giebt dazu die Breiten oder Circumferenzen, wo man sieht, daß 8 Aufsätze nach der größten Breite, 8 nach der zweiten, 6 nach der dritten, 6 nach der vierten, 6 nach der fünften, 6 nach der sechsten und 11 nach der siebenten Breite geschnitten werden. Die Figur 175 enthält die Höhen der Kegel und die Breite des untern Theils. Man sehe §. 236. Weil diese Stimme sehr kurze Körper hat und ihr deßwegen die Fülle des Tons mangelt, so ist es rathsam, die Pfeifen halb zu decken oder, wie die Rohrflöten, mit Hüten und Röhrchen zu versehen, damit der Ton nicht hart und schreiend ausfalle. Dies ist wenigstens die Herstellungsart der mehrsten Orgelbauer, die Menschenstimmen nachzuahmen. Diese Stimme kann ohne Köpfe und Füße 10 livres wiegen.

§. 1034. Zur Construction der Hoboe findet man in der Fig. 631, Taf. LXVIII, die Länge aller Schafte in einer Ausdehnung von 3 Octaven, nämlich von f^0 bis f^3. Die ganze Länge der Mensur ist 1 Fuß 10 Zoll 10 Linien. Die Fig. 633 giebt die Höhe der Kegel. Ihre Länge von A nach f Nr. 1 ist 6 Zoll 9 Lin.

Die Fig. 632 giebt den oberen Umfang der Kegel. Die Mensur hat 8 Zoll 1 Lin.

Die Fig. 634 giebt den untern Umfang derselben Kegel und zugleich den obern Umfang der Schafte. Sie mißt 3 Zoll 5 Lin.

Die Maße sind hier beigefügt worden, damit die Mensuren darnach berichtigt werden können, wenn sich etwa das Papier merklich verkürzt hätte.

Wegen der Art, die Kegel zu zeichnen, wird auf die frühern §§. verwiesen; aber anstatt die Circumferenz des Kegels auf einen Streifen Metall zu

tragen, welche man nach dem gezogenen Bogen a g Fig. 623, Taf. LXVII, krümmt, trägt man vielmehr direct von a nach g den Umfang des Kegels, wie er in der Fig. 632, Taf. LXVIII, und von d bis f, wie er in der Fig. 634 angegeben ist, weil die Mensuren nach diesem Verfahren eingerichtet und abgemessen worden sind. Demnach, um, z. B., den Kegel des ersten f° zu zeichnen, faßt man die Entfernung von A nach f° 1, Fig. 632, in den Zirkel und trägt sie von a nach g auf den in seiner Länge unbestimmten Bogen der Fig. 623. Eben so nimmt man die Entfernung von A nach f° auf der Figur 634 und trägt sie auf den Bogen d f, Fig. 623, alsdann zieht man die Linie g f.

Man wird wohl thun, die Patronen aller Kegel aufzuheben, um nicht jedesmal, wenn eine solche Stimme ausgeführt werden soll, die Mühe zu haben, sie von Neuem zeichnen zu müssen.

Wenn die Pfeifen intonirt worden sind, so wird der obere Rand des Kegels etwas eingezogen, wie man bei a a, Fig. 635, sieht. Man nimmt zu diesem Zwecke den Schnitzer, hält den Daumen an den innern Rand, die breite Seite der Klinge aber an den äußern und zieht so, während die Pfeife von der andern Hand gefaßt und gedreht wird, den Rand ein.

Die untern Enden der Schäfte oder Stiele dürfen nicht viel weiter sein, als das Mundstück sein würde, wenn es ganz rund wäre, und weil diese sehr dünn sind, so müssen, der Festigkeit wegen, die Schäfte aus verhältnißmäßig starken Platten geschnitten werden.

§. 1035. Von dem Fagott hat man im ersten Theile Fig. 130 und 131 die Form gesehen. Hier folgt die Verfertigung desselben und die Erklärung,

wie die Mensur Taf. **XII**, Fig. 175 und 176, zu verstehen ist.

Die Fig. 176 ist ein Quadrat, dessen Mittelpunct **D** ist, aus welchem der Bogen **A B C** beschrieben worden ist. Aus demselben Centrum beschreibt man den andern Bogen **E F G**, welcher die Höhe des Kegels und seine Oeffnung bestimmt. Man schneidet nach diesem Maße zwei Stücke für jede Pfeife. Die Schäfte haben ihre besondere Mensur in der Fig. 175. Der Raum **H K** ist die Höhe des Schaftes für die erste Pfeife; **H I** ist die Circumferenz des weiten Theils und **K L** des engen Theils, an welchen der Kopf gelöthet wird. Es ist zu bemerken, daß nach jeder Linie der Mensur zwei Pfeifen gemacht werden, der kleine Theil aber **K L** dient für 6. Hieraus folgt, daß vier Viertelkreise und zwei Schäfte nach jeder Linie geschnitten werden.

Nach der ersten Linie wird nur C_0 geschnitten, nach allen andern aber zwei Pfeifen. Demnach nimmt man für Cs_0 und D_0 den Bogen **M N O** und für das obere Ende den zweiten Bogen nach **E F G**. Für den dicken Theil des Schaftes derselben Pfeifen nimmt man die Linie **P Q**; zur Höhe desselben von **P** nach **K**; für den dünnen Theil des Schaftes nimmt man von **K** nach **L**, weil nach diesem Maß 6 gemacht werden.

Die Köpfe und Mundstücke sind dieselben, wie für die **Vox humana** angegeben wurde.

§. 1036. Der Fagott wird noch auf andere Art ausgeführt. Man giebt nämlich den Pfeifen Trompetenkörper, auf welche oben solche Kegel, wie sie eben beschrieben wurden, aufgelöthet werden und deren obere Oeffnungen sich nach den höhern Tönen hin verhältnißmäßig erweitern. Man hat diese Form in der Fig. 131, Taf. **XVIII**, gesehen. Die

Trompetenkörper erhalten nach Maßgabe der Tonhöhe nur die halbe Länge einer offenen Pfeife; daher haben auch die Fagottpfeifen nur etwas mehr als die Hälfte der Länge einer Trompetenpfeife. Um die Stärke des Luftstroms zu vermindern, giebt man den Mundstücken eine von den andern Stimmen abweichende Form, welche man in Fig. 640, Tafel LXIX, sieht. Man gießt sie von Zinn oder gutem Metall in eigens dazu gemachten Formen als Cylinder, welche unten einen Boden haben. Von der Längenseite wird so viel abgeschnitten oder gehobelt, bis die Oeffnung a b entsteht. Auf diese Fläche leimt man egales sämischgares Leder und schneidet die Oeffnung a b aus. Auf diese Weise können auch die Mundstücke der Posaune hergestellt werden, wenn man es vorzieht, derselben einen mehr angenehmen und vollen, als glänzenden und durchdringenden Ton zu verschaffen.

§. 1037. Das Englische Horn ist eine Stimme mit freischwingenden Zungen. Die Figuren 665 und 659 der Taf. LXX enthalten die Mensur in halber Größe.

Die Fig. 659 stellt die Köpfe A, B, C, D, E, F vor, in welchen Mundstücke mit den Zungen befestiget werden. Man macht deren 8 nach Nr. 1 A, 10 nach Nr. 2 B und 12 nach jeder der andern. Die Figuren 660, 663, 661, 664 und 662 sind die verschiedenen Mensuren für die Zungen in wahrer Größe. Die ersten drei sind für schwache Intonationen bestimmt. Die beiden folgenden vertragen einen stärkern Luftstrom und geben deßhalb einen kräftigern Ton. Die Mensuren sind in ihrer Breite in zwei Theile getheilt worden, um die Vermischung der Querlinien zu verhüten. Um also die Dimensionen der Zungen zu erhalten, nimmt man die Breiten von der Linie a bis zur Linie b (Fig. 660 u. folgende) und die

Längen von a' b' bis zu dem Durchschnittspuncte des Tons, welchen man verfertigen will. Es sind zur Aufsuchung der Töne nur die f und c angezeigt worden, welche daher auch durch die ganze Breite gehen. Die übrigen werden von diesen Tönen abgezählt.

Die Fig. 665 zeigt die Form, Größe und Länge der Aufsätze, welche man auf die Köpfe löthet.

Um diese Mensur aufzuzeichnen, zieht man die Linie H I, auf welche man senkrechte Linien erhebt, deren Zwischenraum der Breite der Zungen gleich kommt, welche die Stimme haben soll. Diese Breiten nimmt man einstweilen von der zur Ausführung gewählten Mensur. Es sei, z. B., die Mensur 664, als die gebräuchlichste, gewählt, so trägt man die Breite des C_0 8 Fuß auf die Linie H I (Fig. 665) von C_0 nach Cis_0 oder von 1 nach 2; nimmt dann von der Mensur 665 die Breite des Cis und trägt dieselbe von Cis nach D und so fort bis zur letzten Pfeife.

Man giebt der ersten Verticallinie, welche das C_0 8 Fuß vorstellt, eine Höhe von 16 Zoll von C bis K und dem 49ten oder letzten c^3 4 Zoll 5 Lin. von C nach L. Alsdann zieht man die Diagonale K L verlängert bis zu S. 6 Zoll von dem Puncte K auf der Linie C K und 1 Zoll 9 Lin. unter L zieht man die Linie O P. Man theilt K O in zwei gleiche Theile, so wie auch S P und zieht die Mittellinie M N. Diese 3 Linien K M O und S N P geben alle Längen oder Höhen der Kegel.

Der enge Theil des zu C_1 gehörigen Schaftes hat 9 Linien Diameter und der weite Theil bei O hat 18 Lin.

Der enge Theil des zu c^3 gehörigen Schaftes hat 5 Linien Diameter und der obere, dickere Theil hat 9 Lin.

Die Dimensionen aller zwischenliegenden Töne sind diesen beiden proportionirt, wie man an den zwischenliegenden c sehen kann. Da, wo die Kegel zusammengelöthet sind, beträgt ihre Weite das Doppelte des angelötheten Schaftes.

Man kann auch auf dieser Mensur die Länge der Oeffnungen, in welchen die Zungen schwingen sollen, mit bemerken, wie es in der Fig. 665 geschehen ist. Die Verticalen zwischen den beiden Linien T U und H I geben diese Längen durchgängig; man macht aber das Mundstück doppelt so lang, als diese Distance, damit es weit genug in den Kopf geschoben werden kann und noch Platz für die Schraube bleibt, welche die Zunge fest halten soll, so wie auch für die Krücke, welche unterhalb der Schraube auf der Zunge sitzt und zum Stimmen einigen Spielraum haben muß, ohne auf den freien Theil der Zunge zu kommen.

Die Mensur, Fig. 665, enthält 54 Pfeifen von C_0 8 Fuß bis f^3. Soll die Stimme den 16 Fußton haben, was sehr gewöhnlich ist, so wird das C 8 Fußton auf das zweite oder klein c^0 des Manuals gestellt, wodurch man einen schönen Effect gewinnt, wenn dieselbe mit der Vox humana oder Hoboe gemischt wird.

Der Schaft bekömmt in der Mitte seiner Länge eine kleine Oeffnung von 1 bis 2 Lin. Durchmesser.

Euphon.

§. 1038. Die erste Stimme, welche unter diesem Namen vorkommt, befindet sich in der Orgel der Cathedrale zu Beauvais. Man hat sie wegen ihres angenehmen anschwellenden und abnehmenden Tons so genannt. Die Länge der Füße steht im umgekehrten Verhältnisse mit den Vibrationen der Zungen.

Diese sind durch Schrauben auf Messingplatten befestigt, wie es außerdem auch mit den freischwingenden Zungen geschieht. Man sehe ihre Mensur Taf. **LXXV**, Fig. 706. Auf dem Kopfe, an welchen die Platte mit der Zunge befestiget ist, steht ein Aufsatz, welcher einige Aehnlichkeit mit den Simmorganen der menschlichen Stimme hat. Der Ton, welchen das Mundstück in Verbindung mit der Zunge hervorbringt, wird unter einem hölzernen gewölbten Deckel modificirt. Man sieht denselben in der Fig. 718, Taf. **LXXVI**, von wo er durch eine Seitenöffnung dringt, welche um so größer ist, je höher der Ton ist und durch kleine Seitenöffnungen, welche die Nasenhöhlen vorstellen sollen.

Man hat in der Folge diesen Namen auch andern Stimmen gegeben, welche unter einem sich gleichbleibenden Luftdruck einen gleichmäßig starken Ton geben. Die Aufsätze bestehen aus Cylindern, auf welche oben ein Kegel gelöthet ist. Diese so abgeänderte Stimme thut eine gute Wirkung in den tiefen Tönen, weniger jedoch in den mittleren. Die hohen Töne haben nichts Eigenthümliches.

§. 1039. Es ist nicht genug, daß die Aufsätze der Zungenpfeifen gut mensurirt und ausgeführt werden, sie müssen auch mit richtig mensurirten und gut gearbeiteten Mundstücken und Zungen versehen werden. Es soll daher zuerst gezeigt werden, wie ein Mundstück gemacht wird. Die Größen derselben giebt die Fig. 666 der Taf. **LXXI**, an welcher man 21 verschiedene Größen bemerken wird, welche mit Nummern bezeichnet sind. Sie sind ausreichend für alle Arten von Zungenpfeifen von dem F_2 der Posaune 32 Fuß an bis zu der kleinsten Pfeife der Clarine. Die innern Breiten sind von den Durchmessern der 21 Kreise Fig. 38, Taf. **III**, genommen, welche die Diameter der eisernen Cylinder in ihrer wahren

Größe vorstellen, über welchen die Mundstücke gerundet werden. Unter diesen Kreisen Fig. 38, Taf. III, findet man nicht die Breiten der beiden größten Mundstücke 670 und 671, Taf. **LXXII**. Sie werden so selten angewendet, daß sie füglich von der Reihe der andern wegbleiben konnten.

§. 1040. Um ein Mundstück zu machen, muß man zuvor die Patronen haben, damit das Mundstück gleich seine richtige Größe erhalte.

Um das Modell zu einer Patrone zu machen, schneidet man einen Metallstreifen ab, so breit und lang, als man glaubt, zu dem Mundstück nöthig zu haben. Diesen Streifen legt man platt über eine der Vertiefungen Fig. 37, Taf. III, so daß der Canal gleichförmig davon bedeckt ist und zwar ein wenig mehr am Kopfe als an den Seiten. Ueber den Streifen legt man das abgerundete Eisen (Figur 39, Taf. III), welches zu der Vertiefung gehört, in welche der Streifen getrieben werden soll, wobei man den abgerundeten Kopf etwas entfernt vom Ende des Canals hält. Uebrigens muß das Eisen genau auf der Mitte des Streifens liegen. Man hält es mit der linken Hand am Schwanze und schlägt mit einem hölzernen Hammer so lange darauf, bis es sammt dem Streifen in die Vertiefung eingesunken ist. Man nimmt das Eisen heraus und setzt es etwas weiter vor nach den Kopfe der Vertiefung, setzt auf denselben einen schweren Hammer oder Schraubestock und schlägt in horizontaler Richtung auf den Schwanz des Eisens so lange, bis dasselbe an dem Ende der Rinne ansitzt. Man wird nun sehen, ob der Streifen zu groß oder zu klein war und darnach die richtige Größe der Patronen finden. Dergleichen Versuche werden in allen Rinnen gemacht, um nach denselben die Patronen von Messing machen zu können. Die Fig. 672, Taf. **LXXII**, zeigt die Form, welche man

diesen Patronen giebt. Man sieht daselbst 8 von verschiedenen Größen, welche zu allen Mundstücken der Trompete dienen können; denn eine Patrone kann für zwei Nummern der Mundstücke gebraucht werden, wenn sie nämlich klein sind, weil in diesem Falle ihre Verschiedenheiten gering sind.

§. 1041. Wenn die Patronen fertig sind, so werden nach jeder so viel Stücke aus einer dazu passenden Messingtafel geschnitten, als nöthig sind. Man läßt diese Stücke im Feuer roth glühen und nimmt sie behutsam heraus, weil das glühende Messing spröde ist. Sind sie erkaltet, so werden sie auf dieselbe Weise in die Form getrieben, wie es mit dem Metallstreifen geschah, nur mit dem Unterschiede, daß die Messingstücke während der Arbeit und wenn man merkt, daß sie dem Bersten nahe sind, noch einmal geglüht werden müssen. Ist das Mundstück sehr groß, so muß das Durchglühen öfters wiederholt werden; auch wird die Arbeit etwas erleichtert, wenn man so große Stücke bis zum Weißglühen erhitzt, besonders an der Stelle, wo sich der Kopf bilden soll. Sollten sich indessen doch geberstete Stellen finden, so können diese, wenn sie nicht durch den Rand gehen, mit Zinn zugelöthet werden.

§. 1042. Wenn das Mundstück gehörig gepreßt worden ist, so wird es auf den dazu passenden Dorn gebracht und gerundet. Die Fig. 40, Taf. IV, zeigt zwei dieser Dornen, einen der größern und einen andern von der kleinsten Sorte. Man schiebt das Mundstück auf den Dorn, stützt es auf dem Ambos und schlägt auf das Mundstück an allen Seiten, so lange, bis dasselbe genau an den Dorn anschließt. Wenn der Dorn herausgezogen worden ist, so wird man sehen, ob das Mundstück auf beiden Seiten und auf dem Rücken eine grade Richtung hat. Wenn dies nicht der Fall ist, so wird es

wieder auf den Dorn gebracht, um den Fehler zu beseitigen.

§. 1043. Zur Beendigung des Mundstücks werden seine oberen Ränder abgerichtet. Dies geschieht auf der großen Feile Fig. 41, Taf. IV, auf welcher alle Unebenheiten beseitiget werden. Während der Arbeit sieht man bisweilen darnach, daß die Feile nicht etwa von einer Seite zu viel wegnimmt oder daß der Kopf tiefer liegt, als die Hinterseite. Wo eine solche Ungleichheit zu bemerken ist, auf diese Stelle drückt man bei'm Abfeilen stärker. Wenn die Form richtig ist, so wird das Mundstück auf die feine Feile gebracht, damit die vorher gemachten groben Feilstriche verschwinden. Alsdann werden mit einer feinen Handfeile die scharfen Kanten ein wenig abgeschärft.

§. 1044. Um die vom Ausglühen herrührende Schwärze zu entfernen, legt man die Mundstücke in eine Pfanne, welche man mit Weinhefen füllt. Sollten diese nicht flüssig genug sein, so wird ein wenig Wasser hinzugethan. Diese Flüssigkeit wird kochend gemacht und etwa eine halbe Stunde in diesem Zustande erhalten. Man nimmt sie heraus und reibt sie mit Seife, welche in dieselben Weinhefen getaucht worden ist. Alsdann werden sie mit Wasser abgewaschen und auf dem warmen Ofen oder bei'm Feuer getrocknet.

§. 1045. Je größer die Mundstücke sind, desto stärker in der Masse müssen sie sein. Sie müssen einer bedeutenden Gewalt widerstehen können, ohne sich zu verbiegen. Man giebt etwas mehr innere Tiefe, als sie innere Breite haben. Wenn die Messingstreifen nicht egal dick sind, so nimmt man das dickere Ende zum Kopf. Die Mensur, Taf. LXXI, giebt die ohngefähre Dicke der Messingstreifen. Man

schneidet dieselben aus gewalzten und geschabten Messingplatten von passender Dicke.

§. 1046. Das Mundstück wird gewöhnlich aus einem Stücke gemacht, wie in den §§. 1040 und folgenden erklärt worden ist, es kann jedoch auch aus zwei Stücken bestehen. Wenn die zu den Mundstücken bestimmten Messingstücke auf den eisernen Cylindern gerundet worden sind, so werden sie an der einen Seite, senkrecht in der Richtung des Canals, gefeilt. Man schneidet nun einen Messingstreifen, breit genug, um jeden der Canäle an dem gefeilten Ende zu überdecken und verzinnt denselben so wie auch die Enden der Canäle; schneidet hierauf mit der Säge den Streifen in so viel Stücke, als Canäle vorhanden sind, setzt eins derselben auf ein heißes Eisen und hält den Canal darauf, so lange bis das Zinn zusammenschmilzt. Die hervorstehenden Ecken werden alsdann mit der Säge und Feile abgeputzt. Um die Feile zu gebrauchen legt man den Canal in eigends dazu in ein Bohlen- oder Lattenstück gemachte Vertiefungen und feilt vom angelötheten Stücke nach oben zu, um das Loth zu schonen.

Die so eben beschriebene Methode ist jedoch nicht ganz sicher, weil durch das Aufschlagen der Zunge das angelöthete Stück nach und nach abbrechen kann. Besser ist es, das Bodenstück in den Canal einzupassen und hierzu den letzteren vorher etwas conisch zu feilen. Wenn das Bodenstück gedrängt in dem Canal sitzt, so wird es mit dem Löthkolben festgelöthet.

Noch geschwinder geht es, wenn man sich messingene Cylinder mit einem Boden von der Größe der Mundstücke gießen läßt und dieselben mit der Säge (wie die bleiernen Mundstücke) aufschneidet.

§. 1047. In den folgenden Tabellen sieht man, wie viel Mundstücke nach einerlei Nummer gemacht

werden und wie viel Nummern zu jeder Zungenstimme gehören.

Trompete 16 Fußton.

Nummer der Mundstücke.	Anzahl der Mundstücke von jeder Nr.	Namen der Zungenpfeifen.				
4	2	C_1	Cs_1			
5	2	D_1	Ds_1			
6	2	E_1	F_1			
7	2	Fs_1	G_1			
8	3	Gs_1	A_1	B_1		
9	4	H_1	C_0	Cs_0	D_0	
10	4	Ds_0	E_0	F_0	Fs_0	
11	4	G_0	Gs_0	A_0	B_0	
12	4	H_0	c^0	cs^0	d^0	
13	4	ds^0	e^0	f^0	fis^0	
14	5	g^0	gs^0	a^0	b^0	h^0
15	5	c^1	cs^1	d^1	ds^1	e^1
16	5	f^1	fs^1	g^1	gs^1	a^1
17	5	b^1	h^1	c^2	cs^2	d^2

Zugehörige Köpfe:

Fig. 32 A, 5; B, 8; D, 15; E, 14. Von Fig. 34, 5; Fig. 33, 4.

Weit mensurirte Trompete 8 Fuß.

Nummer der Mundstücke.	Anzahl der Mundstücke von jeder Nummer.	Namen der Zungenpfeifen.				
9	3	C_0	Cis_0	D_0		
10	3	Ds_0	E_0	F_0		
11	4	Fs_0	G_0	Gs_0	A_0	
12	4	B_0	H_0	c^0	cs^0	
13	5	d^0	ds^0	e^0	f^0	fs^0
14	5	g^0	gs^0	a^0	b^0	h^0
15	5	c^1	cs^1	d^1	ds^1	e^1
16	5	f^1	fs^1	g^1	gs^1	a^1
17	5	b^1	h^1	c^2	cs^2	d^2
18	4	ds^2	e^2	f^2	fs^2	
19	4	g^2	gs^2	a^2	b^2	
20	4	h^2	c^3	cs^3	d^3.	

Zugehörige Köpfe.

A, 5; B, 5; D, 15; E, 26.

Gewöhnliche Trompete und weite Cromorne 8 Fuß.

Nummer der Mundstücke.	Anzahl der Mundstücke von jeder Nummer.	Namen der Zungenpfeifen.
10	3	C_0 Cs_0 D_0
11	3	Ds_0 E_0 F_0
12	4	Fs_0 G_0 Gs_0 A_0
13	5	B_0 H_0 c^0 cs^0 d^0
14	5	ds^0 e^0 f^0 fs^0 g^0
15	5	gs^0 a^0 b^0 h^0 c^1
16	5	cs^1 d^1 ds^1 e^1 f^1
17	5	fs^1 g^1 gs^1 a^1 b^1
18	5	h^1 c^2 cs^2 d^2 ds^2
19	5	e^2 f^2 fs^2 g^2 gs^2
20	6	a^2 b^2 h^2 c^3 cs^3 d^3.

Zugehörige Köpfe.

Trompete A, 5; B, 5; D, 15; E, 26.
Cromorne C, 11; D, 20; E, 20.

Clarine 4 Fuß.

Nummern der Mundstücke.	Anzahl der Mundstücke von jeder Nummer.	Namen der Zungenpfeifen.
12	4	c^0 cs^0 d^0 ds^0
13	4	e^0 f^0 fs^0 g^0
14	4	gs^0 a^0 b^0 h^0
15	5	c^1 cs^1 d^1 ds^1 c^1
16	5	f^1 fs^1 g^1 gs^1 a^1
17	5	b^1 h^1 c^2 cs^2 d^2
18	5	ds^2 e^2 f^2 fs^2 g^2
19	4	gs^2 a^2 b^2 h^2
20	4	c^3 cs^3 d^3 ds^3
21	4	e^3 f^3 fs^3 g^3
19	3	gs^2 a^2 b^2
20	4	h^2 c^3 cs^3 d^3.

Zugehörige Köpfe.

D, 13; E, 38.

Gewöhnliche Cromorne und Musette 8 F.

Nummer der Mundstücke.	Anzahl der Mundstücke von jeder Nummer.	Namen d. Zungenpfeifen.
11	4	C_0 Cs_0 D_0 Ds_0
12	5	E_0 F_0 Fs_0 G_0 Gs_0
13	6	A_0 B_0 H_0 c^0 cs^0 d^0
14	6	ds^0 e^0 f^0 fs^0 g^0 gs^0
15	5	a^0 b^0 h^0 c^1 cs^1
16	5	d^1 ds^1 e^1 f^1 fs^1
17	5	g^1 gs^1 a^1 b^1 h^1
18	5	c^2 cs^2 d^2 ds^2 e^2
19	5	f^2 fs^2 g^2 gs^2 a^2
20	5	b^2 h^2 c^3 cs^3 d^3.

Zugehörige Köpfe.

C, 11; D, 20; E, 20.

Vox humana 8 Fuß.

Nummer der Mundst.	Anzahl der Mundstücke von jeder Nummer.	Namen der Zungenpf.
12	4	C_0 Cs_0 D_0 Ds_0
13	4	E_0 F_0 Fs_0 G_0
14	5	Gs_0 A_0 B_0 H_0 c^0
15	6	cs^0 d^0 ds^0 e^0 f^0 fs^0
16	6	g^0 gs^0 a^0 b^0 h^0 c^1
17	6	cs^1 d^1 ds^1 e^1 f^1 fs^1
18	6	g^1 gs^1 a^1 b^1 h^1 c^2
19	7	cs^2 d^2 ds^2 e^2 f^2 fs^2 g^2
20	7	gs^2 a^2 b^2 h^2 c^3 cs^3 d^3.

Zugehörige Köpfe.

C, 6; D, 6; E, 39.

Posaune 16 Fuß.

Nr. der Mundstücke.	Anzahl der Mundst. von jeder Nr.	Namen d. Zungenpf.
4	3	C^1 Cs_1 D_1
5	3	Ds_1 E_1 F_1
6	3	Fs_1 G_1 Gs_1
7	4	A_1 B_1 H_1 C_0
8	4	Cs_0 D_0 Ds_0 E_0
9	4	F_0 Fs_0 G_0 Gs_0
10	4	A_0 B_0 H_0 c^0
11	4	cs^0 d^0 ds^0 e^0.

Zugehörige Köpfe.

Von Fig. 35, 1; 34, 5; 33, 4; Fig. 32 A, 5; B, 8; D, 6.

Pedaltrompete 8 Fuß.

Nr. der Mundstücke.	Anzahl der Mundstücke von jeder Nr.	Namen d. Zungenpfeif.
8	1	C_0
9	4	Cs_0 D_0 Ds_0 E_0
10	5	F_0 Fs_0 G_0 Gs_0 A_0
11	5	B_0 H^0 c^0 cs^0 d^0
12	5	ds^0 e^0 f^0 fs^0 g^0
13	5	gs^0 a^0 b^0 h^0 c^1
14	4	cs^1 d^1 ds^1 e^1.

Zugehörige Köpfe.

Von Fig. 33 1; Fig. 32 A, 4; B, 5; D, 14; E, 5.

Pedalclarine 4 Fuß.

Nr. d. Mundst.	Anzhl. d. Mndst. von jeder Nr.	Namen d. Zungenpfeifen.
12	2	c^0 cs^0
13	5	d^0 ds^0 e^0 f^0 fs^0
14	6	g^0 gs^0 a^0 b^0 h^0 c^1
15	6	cs^1 d^1 ds^1 e^1 f^1 fs^1
16	5	g^1 gs^1 a^1 b^1 h^1
17	5	c^2 cs^2 d^2 ds^2 e^2.

Zugehörige Köpfe.

Fig. 32, B, 5; D, 10; E, 21.

Wenn alle Mundstücke fertig sind, so wählt man die tiefsten und stärksten von jeder Nummer für die größern Pfeifen.

§. 1048. Die Buchstaben und Ziffern, welche man unter jeder Tabelle sieht und mit „zugehörige Köpfe" bemerkt findet, sind auf folgende Weise zu verstehen:

Man lies't, z. B., unter der Tabelle für die Posaune 16 Fuß: Fig. 35, 1; 34, 5; 33, 4. Fig. **A**, 5; **B**, 8; **D**, 6; d. h. von dem auf der Tafel **II** vorgestellten und mit Fig. 35 bezeichneten Kopf ist 1 Stück nöthig; von der mit 34 bezeichneten Art sind 5 Stück nöthig u. s. f. Die Vertheilung der Köpfe ist auch noch auf der Taf. **X** in den Figuren 150 bis 156 auseinandergesetzt, wie in den §. 226 erklärt worden ist.

§. 1049. Die Taf. **LXXI** und **LXXII**, enthalten den aus dem Kopf hervorstehenden Theil des Mundstücks. Ueber diesen Punct sind indessen die Meinungen der geschicktesten Orgelbauer verschieden. Manche finden es besser, schwach zu bezungen und bedürfen daher nicht so viel Vorsprung für die Mundstücke. Andere lieben einen mehr vollen, stolzen und glänzenden Ton. Diese bezungen stärker und müssen deßhalb die Mundstücke weiter aus dem Kopfe hervorstehen lassen. Um jeder Meinung zu genügen, sind mehre Längen für den hervorstehenden Theil des Mundstückes angegeben worden. Die Fig. 677, Taf. **LXXII**, giebt die größten Vorsprünge, welche manche Orgelbauer practiciren, die gewohnt sind, stark zu bezungen. Diese Methode ist indessen nur für das Pedal anwendbar. Die Länge von o nach s ist der Vorsprung des Mundstücks aus dem Kopfe für das erste C_2 der Posaune 32 Fußton. Die Länge von o nach f ist für das F_2 im

24 Fußton. Die Länge von o nach c ist für das C_1 im 16 Fußton. Von o nach f ist für F_1 im 12 Fußton. Von o nach c ist für C_0 8 Fußton. Von o nach c ist für c^0 4 Fußton rc.

§. 1050. Der Vorsprung der Mundstücke in der Fig. 678 ist der größte für die Manualtrompeten von weiter Mensur. Sie können auch für das Pedal angewendet werden. Die Bezeichnungen sind wie bei der vorigen Figur.

§. 1051. Die Figur 679 enthält den kleinsten Vorsprung der Mundstücke für die Manualtrompeten und setzt schwächere Zungen voraus, wodurch eine schnellere oder präcisere Ansprache der Pfeifen erzielt wird.

§. 1052. Die Fig. 667 enthält den Vorsprung der Mundstücke für eine gewöhnliche Trompete oder Clarine, wenn sie keine weite Mensur haben. Sie stimmt mit der 4ten Figur überein und kann auch zur Cromorne benutzt werden.

Die Fig. 668 enthält den Vorsprung der Mundstücke für die gewöhnliche Cromorne.

§. 1053. Die Fig. 669 enthält den Vorsprung der Mundstücke für die Vox humana. welche schwächer bezungt wird, als alle übrigen Stimmen.

§. 1054. Man findet in den Fig. 667, 668 und 669 nur die c, weil die Bezeichnung aller andern Töne nur zu Verwirrungen geführt hätte. Man setzt die f zwischen die c und sucht die übrigen Vorsprünge nach dem Augenmaße, was zu diesem Zwecke hinreichend genau ist. Die für eine Stimme gewählten Vorsprünge trägt man auf einen Messingstreifen auf, um bei dem Einpassen der Mundstücke in die Köpfe das Maß davon zu nehmen.

§. 1055. Zusatz. Es muß noch bemerkt werden, daß die Größe des Vorsprunges für die Mundstücke nicht allein von dem Geschmack des Orgelbauers

abhängt; sondern auch durch die Stärke des Windes bedingt ist. Es ist daher sehr gut möglich, daß ein Arbeiter mit starken Zungen und großen Vorsprüngen nicht allein einen guten Ton, sondern auch eine präcise Ansprache gewinnt, wenn er nämlich zugleich den Pfeifen hinreichend starken oder kräftigen Wind zuführt. Wollte ein anderer Arbeiter eben so stark bezungen, ohne diese letztere Bedingung zu erfüllen, so würde er sich in Bezug auf die Wirkung sehr täuschen. Da nun große Orgeln in der Regel stärkeren Wind als kleine erhalten, und in den ersteren sogar Verschiedenheiten dieser Art zwischen den Manualen und Pedal oder selbst zwischen den verschiedenen Manualen eintreten können, so sieht man wohl, daß gleich bei der Bearbeitung der Zungenstimmen auf die Stärke des Luftzuflusses, welcher ihnen gegeben werden kann, Rücksicht genommen werden muß. In diesem Bezuge darf auch nicht vergessen werden, daß die in den oben angeführten Figuren gegebenen Längen der Mundstücke von französischen Orgelbauern herrühren, welche gewohnt sind, ihren Orgeln sehr starken Wind zu geben.

§. 1056. Es giebt zwei Arten, die Mundstücke in den Köpfen zu befestigen. Nach der einen werden sie vor dem Anlöthen des Aufsatzes eingesetzt, nach der andern werden zuvor die Aufsätze an die Köpfe gelöthet und dann erst die Mundstücke eingesetzt. Die Nachtheile der zweiten sind: 1) daß bei der nothwendigen Vergrößerung des Lochs der Aufsatz leicht beschädigt werden kann, und 2) daß derselbe sogar wieder abgelöthet werden muß, wenn bei der Erweiterung des Lochs der Bohrer ein Wenig auf die Seite gewichen ist. Nach der ersten Art ist natürlich der Aufsatz außer Gefahr und wenn bei'm Erweitern des Lochs der Bohrer schief gegangen ist, so kann der verunglückte Kopf mit einem andern ersetzt werden. Die

Verfechter der zweiten Methode sagen: 1) daß man sich sicher stellen kann gegen die Beschädigung des Aufsatzes, wenn der Kopf zwischen zwei ausgehöhlte Holzstücke eingeklemmt und dann erst das Loch ausgebohrt wird; 2) daß ein Arbeiter sehr ungeschickt sein und ein schlechtes Augenmaß haben muß, wenn er den Bohrer in schiefer Richtung hält, während ihn doch der Aufsatz die gerade Richtung angiebt. Jeder wähle sich die Methode, welche ihm gut dünkt. Don Bedos sagt, daß er die zweite vorziehe, und zwar besonders deswegen, weil es schwer ist, die rechte Richtung bei'm Ausbohren zu treffen.

§. 1057. Ehe das Mundstück in den Kopf gebracht wird, bohrt man mit einem Bohrer, welcher nicht dicker als die Krücke ist, das für sie bestimmte Loch aus. Man muß zu diesem Zwecke dergleichen Bohrer von verschiedenen, aber von einander wenig abweichenden Größen haben. Weil das Loch, worin das Mundstück befestigt werden soll, durch und durch geht, so braucht es ebenfalls nur vergrößert zu werden. Hierzu wählt man die Bohrer so, daß die Erweiterung allmählig geschieht, wobei das Mundstück öfters in das Loch probirt wird. Kann es, selbst mit einiger Gewalt, in die Oeffnung so weit getrieben werden, als das Maß, worauf die Vorsprünge bemerkt worden sind, angiebt, so ist das Loch weit genug. Die großen Mundstücke müssen fast durch den ganzen Kopf getrieben werden. Die kleinern werden nur so weit eingelassen, daß sie fest genug stecken und nicht mit den Fingern herauszuziehen sind. Sollten sich Mundstücke finden, welche zu lang sind, so werden sie mit der Metallsäge verkürzt. Sollte es vorkommen, daß sich kein Bohrer findet, welcher das Loch so vergrößert, daß das Mundstück gedrängt hineingeht, so nimmt man eine runde Feile zu Hülfe. Bei'm Ausbohren hat man stets Sorge zu tragen,

daß das Loch eine mit dem Aufsatze gerade Richtung behalte, damit das eingeschobene Mundstück nicht etwa an der Seite des Fußes anstoße. Wenn ein Loch zu groß gebohrt worden ist, oder wenn es schon bei'm Guß zu groß gerathen ist, so kann ein metallener Ring hineingelöthet werden. In diesem Falle wird das Loch noch weiter vergrößert, wenn es nöthig ist. Man rundet alsdann ein Stück Metall auf einer Form, löthet es zusammen, treibt es mit Gewalt in das Loch und löthet es unten rund herum an den Kopf. Ist das Loch dadurch zu klein geworden, so verfährt man auf die vorige Art, um es wieder zu vergrößern. Es könnte wohl vorfallen, daß bei'm Hineintreiben in den Kopf das Mundstück etwas verbogen würde. Ein solches muß wieder herausgenommen, auf dem Dorn gerichtet und auf der Feile wieder in Ordnung gebracht werden; denn der gute Ton einer Zungenpfeife hängt wesentlich von der accuraten Zurichtung des Mundstücks mit ab. Ist besonders der obere Rand nicht ganz genau eben gefeilt, oder, besser noch, geschliffen worden, so wird nur ein klirrender, schlechter Ton entstehen.

§. 1058. Wenn alle Mundstücke eingesetzt sind, so werden die Zungen dazu gemacht. Man schneidet dieselben aus gewalzten und geschabten Messingtafeln und zwar nach der Länge derselben. Bei der Wahl in Bezug auf die Dicke muß auf das Hämmern Rücksicht genommen werden, wodurch sie um den dritten oder vierten Theil dünner werden; dagegen werden die Zungen, wenigstens die großen, etwas schmäler zugeschnitten, als die zugehörigen Mundstücke verlangen, weil sie durch das Hämmern breiter werden. In der Länge nimmt man bei den kleinern mehre Zungen zusammen und schneidet die Streifen von 18 bis 20 Zoll Länge.

Das Hartschlagen geschieht mit einem an der

Bahn gewölbten Hammer auf einem glatten Amboß, wobei man Sorge tragen muß, daß die Hammerschläge gleichmäßig stark und immer nebeneinander fallen. Ist eine Seite durchgehämmert, so wird die andere auf gleiche Art bearbeitet. Der Streif muß nach dem zweiten Hämmern wieder ziemlich gerade geworden sein; außerdem hilft man an den Biegungen nach. Man versucht, ob der Streifen so viel Federkraft hat, als die Zunge braucht. Zu dieser Absicht hält man den Streifen in der Zungenlänge auf einem Brete fest und hebt das freie Ende so hoch, als die Zunge möglicherweise Bewegung machen wird. Zieht sich bei'm Nachlassen der Streifen in seine vorige Lage zurück, so ist seine Elasticität ausreichend; denn eine zu große Härte würde die Arbeit erschweren und selbst dem Tone und der Dauer schädlich sein, weil das Metall dadurch sehr spröde werden würde.

Wenn der Streifen die erforderliche Härte hat, so nimmt man einen andern Hammer, dessen Bahn eben und nur an den Seiten ein Wenig abgerundet ist. Mit diesem werden beide Flächen geebnet, so, daß die mit dem ersten Hammer gemachten Spuren gänzlich verschwinden.

§. 1059. Da die gehämmerten Streifen noch ungleich dicke Stellen haben, welche unregelmäßige Schwingungen zur Folge haben würden, so müssen sie gehobelt oder gefeilt werden. Sie werden zu dem Zwecke an einem Ende auf einem harten, abgerichteten, wenig breiteren Stück Holz befestigt und mit dem Messinghobel auf allen Seiten so lange bearbeitet, bis beide Flächen ganz eben sind und der Streifen auch an beiden Längenseiten einerlei Dicke hat. Es würde jedoch kein Fehler sein, wenn sich die Dicke von einem Ende zum andern etwas verminderte, vorausgesetzt, daß die Verminderung gleich-

mäßig ist. Man nimmt alsdann das stärkere Ende der Zunge an den Kopf. Wer es vorzieht, die gehämmerten Streifen zu feilen, muß mit breiten Schlichtfeilen vom gröbern bis zum feinsten Hieb versehen sein. Die Feile wird bei der Arbeit etwas schräg gehalten. Man kann auch die Feile auf eine egal dicke Unterlage legen und den Streifen, welcher an einem Ende mit einem Feilkloben gefaßt wird, unter der Feile wegziehen. Wenn die Unterlage, auf welcher die Feile ruht, genau nach der Dicke des Streifens abgepaßt ist, so wird nach dieser Methode eine gleichmäßigere Dicke des Messingstreifens erzielt, als nach den vorigen beiden Behandlungsarten.

§. 1060. Alle drei Methoden sind übrigens in einem Puncte noch sehr ungenügend, weil sie, bei sorgfältiger und geschickter Anwendung zwar eine gleichmäßige, Dicke aber doch nicht gerade diejenige geben, welche für die verlangte Zunge die passendste ist. Auch ist es schwer, eine solche regelmäßige Abnahme in der Dicke der Streifen hervorzubringen, wie sie die Zungen der chromatisch nach einander folgenden Töne verlangen. Das einzige Mittel, die für eine angenommene Länge der Zunge und bestimmte Tonhöhe passende Dicke zu finden, ist, den Streifen in der angenommenen Länge der Zunge einzuspannen und das hervorragende freie Ende in Schwingung zu bringen. Wäre der Ton zu tief, so muß dieser Streifen für kleinere Pfeifen angewendet werden; ist aber der Ton zu hoch, so wird er durch Abhobeln oder Abfeilen des Streifens so lange vertieft, bis der richtige Ton erfolgt.

Wer in dem Besitze einer solchen Ziehmaschine ist, wie sie in den Figuren 71 bis 74 Taf. V abgebildet worden ist, kommt sicherer und geschwinder zum Zwecke. Meine Verfahrungsart, die Zungen mit Hülfe derselben zuzurichten, war folgende:

Nachdem eine Zunge zugeschnitten war, wurde sie einigemal durch den Hobel k gezogen, und zwar so, daß wechselsweise beide Flächen der Zunge der Schärfe des Hobels zugekehrt wurden. Hatte der Hobel an allen Puncten gegriffen, so konnte ich überzeugt sein, daß beide Flächen mit einander genau parallel waren.

Hierauf wurden statt des Hobels in dasselbe Gestelle zwei sehr harte, stählerne Backen eingesetzt, deren zusammenstoßende Seiten etwas abgerundet und polirt waren. Zwischen diesen Backen wurde die Zunge so lange mit großer Gewalt hindurchgezogen, indem dieselben vermittelst der Stellschrauben d, d immer enger zusammengeschraubt wurden, bis die Zunge die nöthige Federkraft und Härte hatte. Hierdurch erlangte ich den Vortheil, daß die Zunge an allen Puncten gleiche Härte und Federkraft und dabei durchaus gleiche Dicke hatte. Es ist mir daher auch unter den vielen angestellten Versuchen keine Zunge vorgekommen, deren Ton nicht rein und schön gewesen wäre.

Wenn irgend eine Zunge bei einer bestimmten Länge für eine bestimmte Tonhöhe noch zu dick war, so hatte ich nur nöthig, dieselbe ein oder einige Mal durch den Hobel zu ziehen, um den verlangten Ton zu erhalten.

Wenn die Zunge, was sich bisweilen zuträgt, aus der Ziehmaschine nicht ganz gerade kommt, so wird sie mit einem polirten Hammer, dessen Bahn eine nur wenig abgerundete Ebene ist, auf einem ganz eben geschliffenen Ambos, durch leichte Schläge auf die erhobenen Stellen, gerichtet. Der Hammer darf hierbei durchaus keine bemerkbaren Vertiefungen schlagen.

Nach der so eben beschriebenen Verfahrungsart erhielt zwar die Zunge eine gleichmäßige Härte und Dicke; allein, um ihr die nach Maßgabe der ver-

langten Tonhöhe erforderliche Dicke zu geben, sind während der Arbeit entweder Proben oder Messungen nothwendig, wobei die Zunge jedesmal aus dem Schraubestock genommen werden muß, was zeitraubend ist. Diese Unbequemlichkeit läßt sich aber gänzlich auf folgende Art beseitigen. Man macht die auf das Hobelgestelle geschraubten Messingscheiben (Taf. V, Fig. 74 d, oder auch Fig. 71 k) im Durchmesser etwa 2 Zoll groß und theilt dieselben in eine größere Anzahl Theile, als früher angegeben wurde. Die meinigen waren in 144 Theile getheilt worden. An irgend einer passenden Stelle wird ein Merkzeichen gemacht, z. B., ein senkrechter Stift für jede Scheibe errichtet, an welchen der Nullpunct gestellt wird, wenn der Hobel auf der Unterlage a Fig. 74 aufsitzt. Von den Stellschrauben d Fig. 72 sucht man so genau als möglich die Höhe eines Umgangs und theilt denselben in so viel Theile, als die Scheiben Theilstriche haben. An meiner Maschine betrug die Höhe eines Schraubenganges nach hiesigem Maße, 0,73008 Linie. Weil nun meine Scheiben in 144 Theile getheilt waren, so betrug ein Theilstrich 0,00507 Linie. Man macht sich nun eine Tabelle, um die Entfernung des Hobels von der Unterlage bei jeder Stellung der Scheiben zu wissen. Der Anfang der meinigen war folgender:

Nummer der Scheibe.	Abstand des Hobels in Linien.
0	0,00000
1	0,00507
2	0,01014
3	0,01521
4	0,02028
5	0,02535
6	0,03042

u. s. fort.

Es ist einleuchtend, daß bei dieser Einrichtung des Hobels keine weiteren Meßinstrumente für die Zungen nothwendig sind, wenn die Dicke der Zunge für eine gewisse Tonhöhe bekannt ist. Denn, gesetzt, es wäre, z. B., auf theoretischem Wege (d. h. durch Rechnung) die Dicke einer Messingzunge, welche den Ton c^1 geben und 14,722 Linien Länge haben soll, = 0,1932 Linie gefunden worden, so werden die Scheiben nach und nach bis auf Nummer 38 gestellt. Ist die Zunge bei dieser Stellung des Hobels durchgezogen worden, so hat sie die verlangte Dicke und wird, bei der obigen Länge, auch den verlangten Ton c^1 geben.

Sollen die Zungen zu einer ganzen Stimme zugerichtet werden und ist die Dicke derselben bekannt, so wird für diese Stimme eine besondere Tabelle gemacht und zwar auf folgende Art:

Tonhöhe	Dicke der Zungen in Linien.	Stellung des Hobels.
f^3	0,088	Nr. 17
e^3	0,090	- 18
ds^3	0,093	- 18
d^3	0,095	- 19
cs^3	0,098	- 19
c^3	0,101	- 20
h^2	0,104	- 21
b^2	0,107	- 21
a^2	*) 0,110	- 22
	u. s. w.	

Ist nun ein Streifen Messing zum Abhobeln zugerichtet worden, so wird er durch den Hobel gezogen, wobei derselbe so fein gestellt wird, daß er

*) Man wird diese hier angegebene Dicke der Zungen in der zweiten Abtheilung des zweiten Theils finden.

keine Riefen in das Messing reißen kann. Hat der Hobel an allen Stellen der ihm zugewendeten Seite gegriffen, so wird der Streifen umgewendet und ebenso abgehobelt. Gesetzt, die Scheiben standen bei dem letzten Durchzuge des Streifens auf Nummer 20, so entspricht die Dicke des Streifens dem Tone c^3 und es werden demnach so viele Zungen abgeschnitten, als nöthig sind. Hierauf wird der Streifen wieder unter dem Hobel gethan und die Scheiben werden auf Nummer 19 gestellt. Nach dem Durchziehen hat der Streifen die passende Dicke für die Töne cs^3 und d^3. Man schneidet daher wieder so viele Zungen ab, als nöthig sind. Auf diese Art wird fortgefahren, bis die schwächsten Zungen durchgezogen worden sind. Ich habe hier beispielsweise den Gebrauch der Maschine von c^3 angezeigt. Bei der Verfertigung einer Stimme fängt man aber mit den größten Zungen an und benutzt die geschnittenen und gehämmerten Streifen für die tiefsten Töne so lange, bis schwächere für die höheren folgenden Töne dick genug sind. Es ist dieses augenscheinlich eine geschwinde und sichere Methode, die Zungen zuzurichten; auch glaube ich nicht, daß auf andere Art, d. h., durch Feilen oder Hobeln, mit dem gewöhnlichen eisernen Hobel, eine solche Genauigkeit erzielt werden kann. Sollen die Zungen nach dem freien Ende an Dicke abnehmen, so kann dieses durch einige Feilstriche geschehen, wobei das hintere Ende mit einem Streifen Papier oder Metall bedeckt wird. Oder auch, man läßt den Hobel bei den letzten Durchzügen der Zunge nicht ganz hinten fassen, sondern etwa $\frac{2}{3}$ der Zungenlänge vom freien Ende an. Alles bisher Gesagte soll nur eine Andeutung geben, wie die Maschine mit Vortheil zu brauchen ist. Es wird jeder Arbeiter, welcher im Besitz einer solchen ist, bald noch mehre

finden, welche die Arbeit erleichtern und zu einer größern Genauigkeit führen.

Die durch den Hobel gezogenen Zungen erhalten alsdann die richtige Breite und Länge. Bei Bestimmung der letzteren muß auf die Befestigung der Zunge Rücksicht genommen werden.

Aufschlagende Zungen, welche verhältnißmäßig zu ihrer Tonhöhe stark und gleichmäßig dick sind, oder doch nur wenig nach dem freien Ende zu an Dicke abnehmen, gewinnen sehr, wenn sie auf ein kleines Bretstückchen befestigt und auf einem feinen, ebenen Schleifsteine abgeschliffen werden, besonders die untere, aufschlagende Seite.

§. 1061. Man macht kleine Leisten von hartem, geradfaserigem Holze von unbestimmter Länge, um die Keile davon zu schneiden. Sie werden halbrund gehobelt und ihre Breiten werden nach den Mundstücken bestimmt. Manche Orgelbauer machen die Keile von Zinn, weil die hölzernen mit der Zeit schwinden. Für große Pfeifen mag diese Methode gut sein, für kleine paßt sie nicht.

§. 1062. Um eine Zunge einzusetzen, wählt man einen dazu passenden Streifen, schneidet davon ein Stück ab, etwas länger als das Mundstück erfordert und feilt oben an beiden Seiten so viel ab, daß es gedränge in den Kopf hineingeht. Man sehe die Figur 118 Taf. VIII. Man treibt den Streifen so weit in den Kopf, als nur möglich ist, selbst durch sanfte Schläge auf das andere freie Ende, wobei jedoch der Streifen oder die Zunge auf das Mundstück aufgedrückt werden muß. Wenn die Zunge recht fest sitzt, so macht man an beiden Seiten des Mundstücks mit einem Spitzbohrer feine Linien, nimmt hierauf die Zunge wieder heraus und schneidet oder feilt das Ueberstehende ab. Sollten die Kanten nicht

ganz gerade sein, so werden sie mit einer feinen Feile oder mit dem Hobel bearbeitet. Die anhängenden Späne werden mit dem Schaber, Fig. 42 Taf. IV, weggenommen. Alsdann wird die Zunge auf ein hartes, gut abgerichtetes Stück Holz gelegt und mit dem Messerrücken so lange auf beiden Seiten gerieben, bis sie eine vollkommene Ebene bildet. Die Zunge wird alsdann wieder an ihren Platz gebracht.

§. 1063. Zusatz. Manche Orgelbauer geben der Zunge bei'm Streichen auf dem harten Holzstücke zugleich die nöthige Krümmung. Auch Don Bedos ist dieser Meinung. Es ist jedoch schwer, auf diese Weise die richtige elastische Curve zu treffen; ist diese aber nicht getroffen, so wird sich die Zunge bei'm Aufschlagen, wenn sie nämlich durch den Luftstrom in Vibration gesetzt worden ist, nicht winddicht auf das Mundstück auflegen, daher auch den Luftstrom nicht vollkommen hemmen. Daß auf diese Weise kein guter Ton entstehen kann, liegt in der Sache. Ich halte es daher für sicherer, wenn die ganz eben gestrichene Zunge auf das Mundstück gebracht und in den Kopf geschoben wird. Schließt dieselbe durchgängig winddicht auf dem Mundstück an, was leicht bemerkt und durch Hineinblasen erprobt werden kann, so hält man dieselbe, da, wo muthmaßlich die Krücke hinzustehen kommt, fest, hebt sie mit einem Spitzbohrer am freien Ende genau in der Mitte der Breite in die Höhe und giebt ihr dadurch die nöthige elastische Biegung. Wenn die Biegung richtig ist, so muß die Zunge, wenn man ihr freies Ende auf das Mundstück drückt, wieder an allen Puncten winddicht aufliegen. Man kann auch mit der Biegung warten, bis die Krücke eingesetzt ist und hält alsdann diese bei'm Aufliegen der Zunge fest. Die Größe der Biegung hängt eigentlich von

der Stärke des Luftstroms ab; ist sie zu klein, so hält der Wind die Zunge auf dem Mundstück fest und die Pfeife spricht gar nicht an. Ist die Biegung zu groß, so fährt entweder der Luftstrom durch die Oeffnung durch, ohne die Zunge in Schwingung zu bringen, oder wenn dieß doch der Fall ist, so erfolgt wenigstens eine verspätete Ansprache. Man thut daher wohl, die Biegung der Zunge Anfangs klein zu halten und späterhin dieselbe nach der Stärke des Luftstroms zu reguliren.

Ehe die überflüssige Länge der Zunge weggeschnitten wird, setzt man den Keil ein.

§. 1064. Den Keil machen manche Orgelbauer mit dem Messer, andere wieder mit dem Meisel. So wie das Ende des Holzstäbchens als Keil geformt ist, wird es an seinem Platz in dem Kopfe probirt. Geht es weit genug in denselben hinein und hat es auch genau die Form der Oeffnung, so wird es 2 oder 3 Linien weit vom Kopfe abgeschnitten. Da der Keil in den Kopf getrieben werden muß, so wäre es möglich, daß er die Zunge oben in der Mitte niederdrückte. Um dieses zu verhindern, wird der Keil mit einer halbrunden Feile unten etwas gewölbt, damit er nur an den Seiten auf der Zunge aufliege. Nachdem der Keil mit dem Hammer eingetrieben worden ist, wird die überflüssige, über das Mundstück hinausgehende Länge abgeschnitten oder abgefeilt.

§. 1065. Man hat die Form der Krücke in den Figuren 115 und 124 Taf. VIII. gesehen und die Erklärung davon in §. 152 gelesen. Man macht sie gewöhnlich von hart gezogenem Messingdraht, welcher auf dem Richtholz gerade gemacht wird (§. 476). Man findet auf dem Drahte die Stellen, wo er bei'm Durchziehen mit der Zange gefaßt worden

ist. Das Hervorstehende an diesen Stellen muß mit einer feinen Feile entfernt und geglättet werden. Die Länge der Krücke wird durch die Höhe des Kopfs nebst der Länge des Mundstücks bestimmt, wobei jedoch der gebogene Theil zugegeben werden muß. Nur in solchen Fällen, wenn die Bequemlichkeit der Stimmung längere Krücken verlangt, weicht man von dieser Regel ab. Das Ende des gebogenen Theils der Krücke, welches quer über der Zunge liegt, darf nur wenig breiter sein, als diese; es muß jedoch am untern Theile gerade gefeilt sein oder noch besser eine kleine Wölbung haben, damit es die Zunge nur an den beiden Seiten fasse. Der elastische Druck der Krücke muß so stark sein, daß die schwingende Zunge nicht im Stande ist, die Krücke mit in Schwingung zu versetzen. Man kann sich leicht davon überzeugen, ob die Krücke diese Bedingung erfüllt, wenn man während der Erklingens der Pfeife mit einem Drahtstück oder dergleichen die Krücke stärker andrückt. Es wird sich nämlich der Ton merklich verändern, d. h., höher werden, wenn die Krücke die Zunge nicht fest genug hält. Um mit dem gedachten Drahtstück die Krücke fester andrücken zu können, bohrt man ein kleines Loch in den Stiefel. Der lange, gerade Theil der Krücke wird ein Wenig mit Talg bestrichen, damit er leicht in dem Kopfe auf- und niedergezogen werden kann.

§. 1066. Wenn die Zungen bei'm Hobeln oder Feilen nach der angegebenen Methode probirt oder wenn sie in der Ziehmaschine durch den sorgfältig gestellten Hobel gezogen worden sind, so werden die Krücken bei'm Einstimmen der Pfeifen einen übereinstimmenden Stand auf der ganzen Zunge haben, vorausgesetzt, daß die hervorstehende Länge der Mundstücke regelmäßig zu- oder abnimmt und auch alle übrigen Theile, d. h., Bohrung in der Windlade,

Weite des Lochs im Kopfe, Größe der Biegung der Zunge und Weite und Länge des Aufsatzes mit der Höhe der Töne proportionirt worden sind. Sollte sich demohngeachtet eine Krücke finden, welche ihren Stand auffallend weiter unten oder oben auf der Zunge hätte, so würde im erstern Falle die Zunge zu schwach sein und müßte mit einer andern vertauscht werden; im zweiten Falle dürfte die Zunge nur etwas schwächer gefeilt werden. Ein solcher Fall kann von der unrichtigen Beurtheilung der Tonhöhe bei der Probe oder auch von einer größern oder geringern Härte der Zunge herrühren und ist leicht zu verbessern. Weil sich aber überhaupt die Tonhöhe durch das Aufschlagen der Zunge auf das Mundstück und durch den Einfluß der im Aufsatz mit schwingenden Luftsäule verändert, so könnte es kommen, daß alle Krücken zu hoch oder zu tief ständen. In diesem Falle ist es jedenfalls besser, die Pfeifen zu versetzen, d. h., in derselben Ordnung auf die für die Zungen passenden Töne zu bringen und sich für künftige Fälle zu merken, um wie viel die Zungen zu tief oder zu hoch waren. Daß in einem solchen Falle einige Pfeifen nachgemacht werden müssen, versteht sich von selbst. Wer einen kleinen Balg mit einem Windkasten in seiner Werkstatt hat, kann leicht die Pfeifen durchprobiren, ehe sie auf die Windlade gebracht werden.

§. 1067. Es ist mehrmals erinnert worden, die Körper der Zungenpfeifen aus starken Zinnplatten zu schneiden. Es ist dieß ein Grundsatz, der für alle Gattungen von Pfeifen gilt; daher ist früher in §. 917 das Gewicht mehrer Labialstimmen angegeben worden, um damit zugleich die Stärke der Pfeifenwände anzudeuten. Ein Gleiches soll jetzt für die Zungenstimmen geschehen; denn man wird niemals diese Fülle, Kraft und doch Weichheit des

Tons von ihnen gewinnen, wenn ihre Aufsätze zu schwach sind. Weil sie einen Hauptheil der Orgelstimmen und zwar den hervortretendsten ausmachen, so ist es um so nothwendiger, das Zinn bei ihrer Herstellung nicht zu sparen. Man wird in den folgenden Tabellen das Gewicht jeder einzelnen Pfeife der am Meisten vorkommenden Zungenstimmen finden.

Gewicht der conischen Zungenstimmen.

Gewicht jeder Pfeife einer Posaune oder Trompete im 16 Fußton, weite Mensur.

Name jeder Pfeife.	Liv.	onc.	gros.
C_1	45	—	—
Cs_1	39	—	—
D_1	34	—	—
Ds_1	30	—	—
E_1	27	—	—
F_1	24	—	—
Fs_1	22	—	—
G_1	20	—	—
Gs_1	18	—	—
A_1	16	—	—
B_1	14	—	—
H_1	13	—	—
C_0	11	—	—
Cs_0	10	—	—
D_0	9	—	—
Ds_0	8	—	—
E_0	7	—	—
F_0	6	8	—
Fs_0	6	—	—
G_0	5	8	—
Gs_0	5	—	—
A_0	4	8	—

Name jeder Pfeife.	Liv.	onc.	gros.
B_0	4	—	—
H_0	3	8	—
c^0	3	4	—
cs^0	3	—	—
d^0	2	12	—
ds^0	2	8	—
e^0	2	4	—
f^0	2	—	—
fs^0	1	14	—
g^0	1	12	—
gs^0	1	10	—
a^0	1	8	—
b^0	1	6	—
h^0	1	4	—
c^1	1	2	—
cs^1	1	—	—
d^1	—	15	—
ds^1	—	14	—
e^1	—	13	—
f^1	—	12	—
fs^1	—	11	—
g^1	—	10	4
gs^1	—	10	—
a^1	—	9	4
b^1	—	9	—
h^1	—	8	4
c^2	—	8	—
cs^2	—	7	4
d^2	—	7	—

Gewicht der ganzen Stimme 418 Liv. 1 onc.

Gewicht einer Trompete im 16 Fußton, enge Mensur.

Name jeder Pfeife.	Liv.	onc.	gros.
C_1	40	—	—
Cs_1	34	—	—
D_1	29	—	—
Ds_1	25	—	—
E_1	22	—	—
F_1	20	—	—
Fs_1	18	—	—
G_1	16	—	—
Gs_1	14	—	—
A_1	12	—	—
B_1	11	—	—
H_1	10	—	—
C_0	9	—	—
Cs_0	8	—	—
D_0	7	—	—
Ds_0	6	—	—
E_0	5	8	—
F_0	5	—	—
Fs_0	4	8	—
G_0	4	—	—
Gs_0	3	12	—
A_0	3	8	—
B_0	3	4	—
H_0	3	—	—
c^0	2	12	—
cs^0	2	8	—
d^0	2	4	—
ds^0	2	—	—
e^0	1	14	—
f^0	1	12	—
fs^0	1	10	—
g^0	1	8	—

Name jeder Pfeife.	Liv.	onc.	gros.
gs^0	1	6	—
a^0	1	4	—
b^0	1	3	—
h^0	1	2	—
c^1	1	1	—
cs^1	1	—	—
d^1	—	15	—
ds^1	—	14	—
e^1	—	13	—
f^1	—	12	—
fs^1	—	11	—
g^1	—	10	4
gs^1	—	10	—
a^1	—	9	4
b^1	—	9	—
h^1	—	8	4
c^2	—	8	—
cs^2	—	7	5
d^2	—	7	—

Gewicht der ganzen Stimme: 344 liv. 3 onc.

Gewicht einer weitmensurirten Trompete, 8 Fuß.

Name jeder Pfeife.	Liv.	onc.	gros.
C_0	11	—	—
Cs_0	10	—	—
D_0	9	—	—
Ds_0	8	—	—
E_0	7	—	—
F_0	6	8	—
Fs_0	6	—	—
G_0	5	8	—
Gs_0	5	—	—
A_0	4	8	—

Name jeder Pfeife.	Liv.	onc.	gros.
B_0	4	—	—
H_0	3	8	—
c^0	3	4	—
cs^0	3	—	—
d^0	2	12	—
ds^0	2	8	—
e^0	2	4	—
f^0	2	—	—
fs^0	1	14	—
g^0	1	12	—
gs^0	1	10	—
a^0	1	8	—
b^0	1	6	—
h^0	1	4	—
c^1	1	2	—
cs^1	1	—	—
d^1	—	15	—
ds^1	—	14	—
e^1	—	13	—
f^1	—	12	—
fs^1	—	11	—
g^1	—	10	4
gs^1	—	10	—
a^1	—	9	4
b^1	—	9	—
h^1	—	8	4
c^2	—	8	—
cs^2	—	7	4
d^2	—	7	—
ds^2	—	6	4
e^2	—	6	—
f^2	—	5	4
fs^2	—	5	—
g^2	—	4	6
gs^2	—	4	4

Name jeder Pfeife.	Liv.	onc.	gros.
a^2	—	4	2
b^2	—	4	—
h^2	—	3	6
c^3	—	3	4
cs^3	—	3	2
d^3	—	3	—

Gewicht der ganzen Stimme: 118 liv. 13 onc.

Gewicht einer Trompete 8 Fuß von mittlerer Mensur.

Name jeder Pfeife.	Liv.	onc.	gros.
C_0	9	—	—
Cs_0	8	—	—
D_0	7	—	—
Ds_0	6	—	—
E_0	5	8	—
F_0	5	—	—
Fs_0	4	8	—
G_0	4	—	—
Gs_0	3	12	—
A_0	3	8	—
B_0	3	4	—
H_0	3	—	—
c^0	2	12	—
cs^0	2	8	—
d^0	2	4	—
ds^0	2	—	—
e^0	1	14	—
f^0	1	12	—
fs^0	1	10	—
g^0	1	8	—
gs^0	1	6	—
a^0	1	4	—
b^0	1	3	—

Name jeder Pfeife.	Liv.	onc.	gros.
h^0	1	2	—
c^1	1	1	—
cs^1	1	—	—
d^1	—	15	—
ds^1	—	14	—
e^1	—	13	—
f^1	—	12	—
fs^1	—	11	—
g^1	—	10	4
gs^1	—	10	—
a^1	—	9	4
b^1	—	9	—
h^1	—	8	4
c^2	—	8	—
cs^2	—	7	4
d^2	—	7	—
ds^2	—	6	4
e^2	—	6	—
f^2	—	5	4
fs^2	—	5	—
g^2	—	4	4
gs^2	—	4	—
a^2	—	3	6
b^2	—	3	4
h^2	—	3	2
c^3	—	3	—
cs^3	—	2	6
d^3	—	2	4

Gewicht der ganzen Stimme: 95 liv. 5 onc. 2 gros.

In diesen Gewichten der Pfeifen sind die Köpfe, Büchsen und Füße nicht mit begriffen. Das Gewicht der Cromorne ist schon im §. 1032 gegeben worden.

Es soll hier noch bemerkt werden, daß sowohl die Pfeifen der Trompete und Posaune, als auch der Cromorne ohne Nachtheil für den Ton gekröpft werden können, wenn die Localität es verlangt.

Eine Vox humana wiegt, ohne Füße und Köpfe, gegen 9 Livres.

Neuntes Capitel.

Vom Aufbau der Orgel und von der Anordnung der einzelnen Theile.

Dieses Capitel soll in sieben Abschnitte getheilt werden.

In dem ersten soll die Anlage der Bälge mit Zubehör beschrieben werden;

der zweite handelt von der Lage der Windladen;

der dritte von der Führung der Windcanäle;

der vierte von der Tractur;

der fünfte von der Registratur;

der sechste beschreibt die Aufstellung der Prospectpfeifen und die Anlage der Conducten;

der siebente handelt von der Aufstellung des sämmtlichen innern Pfeifwerks.

Erster Abschnitt.

Von der Anlage der Bälge mit Allem, was dazu gehört.

§. 1068. Es ist nothwendig, daß die Balgkammer für jeden schnellen Wechsel der Witterung geschützt sei, daß weder die äußersten Grade der Kälte noch der Wärme eindringen können, daß sie trockne Wände, Decke und Fußboden habe und gegen äußere Feuchtigkeit verwahrt sei. In Bezug auf die Beleuchtung ist es genug, wenn ein kleines wohlangelegtes und verwahrtes Fenster Licht vornehmlich auf die Balgtritte wirft. Eine besondere Rücksicht ist darauf zu nehmen, daß keine Ratten und Mäuse in die Balgkammer dringen können, weil diese das Leder zerfressen; auch muß besonders der Fußboden von der Art sein, daß er reinlich gehalten werden kann, weil die Bälge den aufgeregten Staub einschlucken und in die Windladen treiben. Wenigstens muß der Theil der Balgkammer, wo sich die Calcanten aufhalten, mit Estrich oder Backsteinen oder Dielen belegt worden sein.

§. 1069. Wenn es das Local erlaubt, so legt man die Bälge so, daß die Vordertheile derselben (wo sich das Scharnier befindet) zunächst nach der Orgel zu liegen, weil sich an dieser Seite die Kröpfe am besten anbringen lassen. Geht dieses nicht an, so können die Bälge auch jede andere Lage haben, der Wind wird jedoch an derjenigen Seite herausgenommen, von wo er am vortheilhaftesten nach den Windladen geführt werden kann. Für den Calcanten ist vor den Bälgen ein Raum von 4 bis 5 Fuß Breite hinreichend. Man findet die Räumlichkeiten für die Bälge so verschieden, daß sich über die Lage der Bälge nur allgemeine Vorschriften geben

lassen. Wenn die Bälge nicht alle in einem Local liegen können oder auch, wenn der Wind abgetheilt wird, so sucht man immer die Abtheilungen ihren entsprechenden Windladen nahe zu bringen. Ob der Wind dabei aufwärts oder abwärts nach den Windladen geht, ist gleichgültig.

§. 1070. Eine Sache von Wichtigkeit ist bei der Lage der Bälge, daß die Unterplatte eine für die Gleichheit des Windes günstige abhängige oder schräge Lage habe, und daß die Unterlage für die Claves ihre richtige Höhe und passende Entfernung von dem Stecher erhalte. Zuerst wird der Hauptcanal **B X** Fig. 268, Taf. **XXVI**, in welche die Kröpfe einmünden, gelegt. Die letztern werden so eingesetzt, daß die Ventile nach der Hinterseite des Balges zu hängen. Wenn der Canal auf dem Fußboden liegen soll, so wird er 2 oder 3 Zoll hoch auf Unterlagen **O O**, Fig. 268, befestiget. Die Kröpfe müssen, vermittelst eines Falzes, fest auf dem Hauptcanale sitzen und die ganze obere Breite desselben einnehmen, damit sie sich auf die beiden Seitenbreter des Canals stützen. Man setzt sie in solchen Entfernungen von einander, daß die aufgelegten Bälge einen reichlichen Zoll Spielraum haben. Fehlt es nicht an Räumlichkeit, so giebt man einen größeren Spielraum, um Schaden zu verhüten.

§. 1071. In Bezug auf die möglichste Gleichheit des Windes ist noch zu bemerken, daß die Unterplatte eines nur an drei Seiten aufgehenden Balges eine solche gegen den Horizont geneigte Lage haben muß, daß die aufgezogene Oberplatte eine horizontale Richtung hat. Der Grund hiervon wird im theoretischen Theile gegeben.

§. 1072. Es ist nun die Unterlage zu machen, auf welcher die Tritte oder Hebel ihren Stützpunct

haben. Man sehe Fig. 268, Taf. **XXVI**, bei **D E** diese Unterlage. Um die richtige Höhe derselben zu finden, zeichnet man an eine Mauer die Linie a b, Fig. 684, Taf. **LXXIII**, welche die Oberplatte des zugegangenen Balgs in einer gegen den Horizont geneigten Lage vorstellt. Die Entfernung u a sei die Länge des Balgs und r das Scharnier. Den Punct r als Mittelpunct angenommen, zeichnet man den Bogen b q c von b aus, welches der Schwanz des Balgs ist, wo der Stecher oder die Zugstange eingehängt wird. Es wird hierbei vorausgesetzt, daß der Balg 8 Fuß Länge habe und sich 3 Fuß öffne. Man nimmt demnach 3 Fuß in gerader Richtung von b nach c und bezeichnet den Punct c auf den Bogen b q c. Man zieht die Linie c a, welche die aufgezogene Oberplatte vorstellt. Ferner zieht man die unbestimmte Linie g f parallel mit der Oberplatte und 14 Zoll von der Linie c a entfernt. Diese Entfernung ist hinreichend für die Unterlage der Balghebel. Auf dieser Linie wird der Stütz- oder Mittelpunct k für den Balghebel bemerkt. Es wird angenommen, daß der Balghebel 12 Fuß Länge habe, daß der Mittelpunct der Bewegung k von dem Ende d 9 Fuß und von dem andern Ende m 3 Fuß entfernt sei. Man zieht nun die lothrechte Linie b h, welche auf den Punct b fällt. Auf die Linie g f wird der Mittelpunct k 3 Fuß von der senkrechten Linie b h gestellt. Man zieht die Linie a x, welche den Winkel a des Balgs berührt, und welche einen reichlichen Zoll unter dem Puncte k weggeht. Man zieht eine andere d m, welche in der Entfernung von 2 Zoll über dem Winkel a des Balgs vorbeigeht und 4 Zoll von dem Mittelpunct k entfernt ist, wodurch die Dicke des Balghebels bestimmt ist. Man bemerkt den Punct m auf dem Hebel 3 Fuß von k, bringt diesen Punct m ein wenig über der Mitte

der Breite des Hebels an und zieht die Linie m k. Man zieht eine andere Linie von m nach c, welches der Punct ist, wo sich das Zugwerk befindet, wenn die Oberplatte gehoben ist. Von dem Mittelpuncte k zieht man den unbestimmten Bogen m p n, welcher 3 Fuß zum Radius hat, und welcher also durch den Punct m geht. Man nimmt die Entfernung von m nach c und trägt sie von b nach n auf den Bogen m p n. Man zieht die Linie n t, welche einen guten Zoll unter k weggeht. Man zieht eine andere Linie 1 Zoll über dem Puncte n, welche sich bis zum Puncte s erstreckt, 2 Zoll von t entfernt.

Man sieht in dieser Figur die Stellung des Balgs mit seinem Balghebel, wenn er geschlossen ist. Die Buchstaben a b stellen die Oberplatte des geschlossenen Balgs vor und q n s t die Stellung des Balghebels; c und a stellen die aufgehobene Oberplatte vor und x m d die Stellung des Balghebels. Es handelt sich jetzt darum zu untersuchen, ob der Mittelpunct der Bewegung k des Hebels eine solche Lage hat, daß der Hebel auf den fast geschlossenen Balg dieselbe Wirkung rücksichtlich seiner Schwere äußert, als wenn die Oberplatte eben erst anfängt sich nieder zu setzen. Es ist dieses ein wesentlicher Umstand, wovon die Gleichheit des Windes mit abhängt.

§. 1073. Wenn der Balg aufgezogen ist, so macht die Richtungslinie des Zugwerks c m mit dem Balghebel k m den spitzigen Winkel k m c; daher darf man bei der Beurtheilung des Widerstandes, welchen der Balghebel verursacht, nicht die ganze Länge des Radius k m zur Länge des Balghebels annehmen, sondern nur den Theil k 2, welchen man auf folgende Art findet: Man zieht durch den Punct c zwei Linien c y und c z; die erstere c y rechtwinklich auf k m und die zweite c z rechtwinklich

49 *

auf c a. Hierauf theilt man die Linie y z bei dem Puncte 2 in zwei gleiche Theile, so ist k 2 die wirkliche Länge des Hebels. Um zu sehen, ob der Hebel derselbe ist, wenn sich der Balg beinahe gesetzt hat, so verlängert man die Linie des Zugwerks b n bis o; von k läßt man eine senkrechte auf b o herab und vergleicht dieselbe mit k 2; wenn sie mit derselben gleich ist, so ist dies ein Beweis, daß der Mittelpunct der Bewegung k in Bezug auf die Gleichheit des Windes vortheilhaft gestellt ist.

Sollte der Wind etwa bei beiden Stellungen des Balghebels noch ungleiche Dichte haben, so entfernt oder nähert man den Punct k der senkrechten Linie h b, stellt jedoch denselben stets auf die Linie g f. Wenn, ohngeachtet der Gleichheit der Hebel, der Wind mehr oder weniger stark ist, je nachdem der Balg geöffnet oder fast geschlossen ist, so wird die Lage der Unterplatte am Schwanze erhöht oder erniedrigt.

§. 1074. Wenn alle Maße genommen und auf die so eben beschriebene Art geprüft worden sind, so ist es leicht die Unterlage für die Balghebel richtig zu stellen. Man sieht in der Figur 685, Tafel **LXXIII**, einen Balg auf seinem Lager und mit dem Balghebel von der Seite vorgestellt. Man bemerkt hier die beiden Richtungen des Hebels, wenn der Balg geöffnet oder geschlossen ist, den Regeln, welche in den vorigen §§. gegeben worden sind, genau entsprechend. Das Gestelle für die Unterlage der Hebel wird mit starken eisernen Klammern an den Fußboden befestiget. Man kann die Unterlage noch zwischen den Bälgen hindurch unterstützen, damit dieselbe gegen jede Biegung gesichert werde. Wenn die Bälge an ihre Plätze gebracht worden sind, so werden die Unterplatten auf den untergelegten Balken befestiget. Man leimt Leder um die Kröpfe an ihren

obern Theil; denn der untere muß schon in der Werkstatt beledert worden sein. Man gebraucht hierzu 4 Streifen, deren Enden abgeschärft werden. Sie werden mit einem in heißes Wasser getauchten Tuche angedrückt und nach dem Lineal beschnitten, ehe der Leim hart wird.

§. 1075. Damit die Balghebel nicht auf die Seite weichen können, so werden Leisten angenagelt, zwischen welchen die Hebel auf und niedergehen. Man sieht dieselben bei **R G G G, P Q I** Fig. 268, Taf. **XXVI**, mit den Aufstemmleisten **V** und **X**. Man lese auch §. 342. Wenn man jedem Balg nur einen Kropf giebt, so muß der Balg auf dem Balken noch besonders unterstützt werden.

§. 1076. Der Raum für das Gebläse ist bisweilen so eng, daß die Bälge übereinander gelegt werden müssen. In einem solchen Falle wird ein starkes Gerüste gemacht, Fig. 686, Taf. **LXXIII**, fest und unerschütterlich. Die Bälge werden darauf so geordnet, daß die Hebel **B, D, C,** in gleiche Höhe gebracht werden können. Der Hauptcanal **E F G H** wird von einem Balge zum andern auf dem kürzesten Wege geführt. Die Balghebel werden nicht bloß zum Aufziehen, sondern auch zum Ausdrücken eingerichtet, weil die Bälge zum Theil über dieselben zu liegen kommen. Zu diesem Zweck verbindet man deu Hebel an seinem hinteren Ende mit einer starken eisernen Stange, welche zugleich in den Schwanz der Oberplatte eingreift. Man schlägt dieselbe an beiden Enden platt und bohrt hinreichende große Löcher ein, die Dorne durchzustecken.

Die Stange kann etwas gekrümmt werden, damit sie nicht an dem Leder des Balgs anstreife. Weil es nicht möglich ist, alle Balghebel in die Mitte des Gerüstes zu bringen und diese also ihre zugehörigen Oberplatten nicht in senkrechter Richtung

fassen können, so bedient man sich zweier eiserner Arme, Fig. 687, um die seitwärts gehende Bewegung auf die Mitte zu übertragen. Der Hebel C, Fig. 686, z. B., hat an seinem dicken Ende die Stange K, welche mit ihrem obern Ende in den Arm L greift; der andere Arm M ist in die Stange M N befestiget, deren oberes Ende in den Schwanz des Balgs eingreift. Die Achse O P muß fest in einem anderen Holzstücke sitzen, welches nicht mit vorgestellt worden ist, um Verwirrungen zu vermeiden. Das andere Stück der beiden Arme R hat dieselbe Bestimmung wie das vorhergehende. Es trägt die Bewegung des Hebels B auf den dritten Balg über. Bei der Ansicht der Fig. 686 wird man leicht bemerken, wie die Bälge ihren Wind durch die Kröpfe in den Canal F H treiben vermittelst des Arms E G und V. Es wird angenommen, daß der Theil F S den Wind nach der Hauptwindlade und der Theil V T denselben nach dem Positif hinführt. Man bemerkt auch in dieser Figur die dicken Querhölzer, welche jeden Balg in der richtigen geneigten Lage tragen. Wenn das Local nicht erlaubt, das Gerüste oben hinreichend zu befestigen, so muß es durch wohlangebrachte Kreuze gegen die Erschütterungen geschützt werden. Man kann auf diese Art 2 Gerüste neben einander stellen, um 6 Bälge legen zu können, jedoch, wenn es angeht, so, daß sich der Calcant zwischen denselben befindet.

Uebrigens wird hier nur eine Idee gegeben, die Bälge übereinander zu legen. Die jedesmalige Räumlichkeit wird es bestimmen, wie die Lage der Bälge im Bezug auf das leichte Aufziehen derselben und eine für die Windladen vortheilhafte Anlage der Canäle beschaffen sein muß.

Wenn keine Balghebel angebracht werden können, so kann man sich der Rollen und Seile bedienen,

um die Bälge aufzuziehen. Es ist dieses jedoch unstreitig die unvortheilhafteste Art, die Bälge in Bewegung zu setzen.

Zweiter Abschnitt.

Von der Lage der Windladen.

§. 1077. Alle Windladen müssen auf das Genaueste horizontal gelegt werden und so fest und unerschütterlich, daß sie nicht die kleinste Bewegung machen können. Die gute Haltung der Tractur, der Pfeifen und die reine Stimmung sind von der Unbeweglichkeit der Windladen abhängig. Um die Hauptwindlade zu legen, werden starke Querstücke von 2 bis 3 Zoll Dicke und 6 bis 8 Zoll Breite, je nach der Größe der Windlade, in hölzerne Träger von 15 bis 18 Zoll Höhe mit dem Schwalbenschwanz eingelassen. Die Träger sind an die Pfeiler des Gehäuses geleimt und angenagelt. Die Querstücke oder Riegel haben große Falze, in welchen jede Abtheilung der Windlade ruht. Wenn die Pfeiler nicht bequem genug stehen, um die Träger anbringen zu können, so werden die Pfeiler mit starken Querstücken verbunden. In diese Querstücke werden alsdann die Riegel eingelassen, auf welchen die Windlade ruhen soll. Wenn die Windladenlager fertig sind, so wird mit einem Richtscheit und einer genauen Setzwage untersucht, ob das Lager in jeder Richtung horizontal ist. Wenn das Lager richtig ist, so werden die Windladen aufgelegt, wobei man jedoch Rücksicht darauf nehmen muß, daß die Communicationscanäle von einer Abtheilung der Windlade zur andern gleich mit angelegt werden. Es ist gut, wenn diese

Canalstücke an den Enden Falzen haben von 5 bis 6 Linien Tiefe, mit welchen dieselben in die Enden der Windkasten eingeschoben werden können.

§. 1078. Wenn die Abtheilungen der Windladen so lang sind, daß zu fürchten ist, sie möchten dem Gewichte der Pfeifen nicht widerstehen und sich biegen, so wird ein starkes Stück Holz quer unter die Cancellenschiede und Rahmenstücke gelegt und hinreichend unterstützt.

§. 1079. Es ist nothwendig, daß die Spünde des Windkastens gleich hinter dem Fries liegen. Man sucht daher die Windlade so weit nach der Vorderseite des Gehäuse zu rücken, als es angeht. Wenn die Windlade fest gelegt ist, so werden die Stellen, wo die Canalstücke mit dem Windkasten in Verbindung gebracht worden sind, sorgsam beledert; denn wenn sich späterhin hier ein Windverlust bemerklich machte, so würde es sehr schwer sein, den Fehler zu verbessern.

§. 1080. Man bürstet die ganze Oberfläche der Windladen, um den Staub und andern Schmutz wegzunehmen. Man reibt alle Schleifen oben und unten mit Seife und dann mit einem wollenen Lappen oder noch besser mit Wasserblei und bringt sie an ihren Platz. Sollten die Schleifen in der Breite etwa noch nicht den nöthigen Spielraum haben, so wird bei'm Einlegen derselben nachgeholfen. Auch versieht man die Schleifen mit den gabelförmigen Ansätzen, Fig. 199 B, Taf. XVIII, §. 276.

§. 1081. Jedes Ende des Gabelstücks muß genau an die Schleife passen. Man schneidet es in der nöthigen Länge ab, wenn es nicht schon geschehen ist und verbindet es mit den zugehörigen Schleifen, welche so weit eingeschoben sein müssen, als die eisernen Pflöcke zulassen. Während ein Arbeiter die Schleifen in dieser Lage hält, bohrt ein anderer durch

das Gabelstück und die Schleife ein Loch von 3 bis 4 Linien Durchmesser. In dieses Loch treibt man einen Pflock. Nachdem man sich noch einmal überzeugt hat, daß die Schleifen mit ihren Einschnitten an den Eisenpflöcken anliegen, bohrt man auch das andere Loch und versieht es mit einem Pflock. Nicht weit von diesem Loch, aber etwas seitwärts, wird noch ein anderes gebohrt und ebenfalls mit einem Pflocke versehen, so daß also in jedem Gabelstücke 2 Pflöcke stecken. Auf diese Weise werden alle Schleifen der verschiedenen Abtheilungen mit einander verbunden. Die Arbeit muß so genau sein, daß die zusammen gehörigen Schleifen in allen Abtheilungen zugleich an den Hemmkeil anstoßen. Es ist dieses eine wesentliche Bedingung. Die Enden der Gabelstücke dürfen nicht an der Windlade anstoßen, sondern es muß ein Zwischenraum von wenigstens einer Linie bleiben.

§. 1082. Wenn alle Register aufgelegt und zusammengekoppelt worden sind, so werden die Pfeifenstöcke darauf gethan. Vorher werden aber lange und starke Papierstreifen auf die Dämme geleimt, um den Schleifen nach Oben etwas Spielraum zu verschaffen. Manche Arbeiter begnügen sich, nur kleine Stücken von Kartenblättern unter die vier Ecken zu schieben. Für kurze Pfeifenstöcke mag dies genug sein; lange sind aber in Gefahr sich zu biegen und die Schleifen fest zu drücken. Die Pfeifenstöcke werden leicht aufgenagelt oder aufgeschraubt. Man nimmt nun die ausgehöhlte Leiste weg, welche zum Schutz der Pulpetendrähte unter den Windkasten befestiget worden war.

§. 1083. Man legt die Pedalwindladen eben so hoch, wie die Hauptwindladen, wenn die Höhe des Orgelchors es zuläßt. Außerdem können sie auch tiefer gelegt werden, weil die Tractur zum

Pedal nicht so viel Raum braucht, als zum Manuale. Es muß schon früher, bei der Verfertigung der Pedalladen darauf Rücksicht genommen worden sein, daß die großen Stimmen im Hintergrunde den Anfang machen und die kleineren nach Vorne zu stehen.

Wenn das Orgelgehäuse sehr breit ist, aber nur die Tiefe für eine Reihe Windladen hat, so werden die Pedalwindladen an die äußersten Enden des Gehäuses gelegt. Das dazu gehörige Lager wird dann, wie bei der Hauptwindlade, in die Vorder- und Hinterseite des Gehäuses eingelassen. Man sehe diese Lage auf der Tafel XIII. bei den Nummern 13 und 14 oder auf dem Grundrisse der Tafel XIV. Bei der Lage der Windlade ist darauf Rücksicht zu nehmen, daß die Mechanik an den Seiten Raum zur Bewegung habe und daß die gemeiniglich über die Windladen hinausstehenden großen Pfeifen der ersten Stimme Platz genug finden. Man hält die Windladen auf dem Lager durch eiserne Winkel oder dergl. fest. Die Schleifen und Pfeifenstöcke werden noch nicht aufgelegt.

§. 1084. Wenn der Cornett nicht auf der Windlade stehen soll, so muß er so hoch gestellt werden, daß die darunterstehenden Pfeifen bequem zu stimmen oder wegzunehmen sind; auch muß bei der Stellung des Pfeifenstocks darauf gesehen werden, daß die Conducten möglichst senkrecht stehen.

§. 1085. Wenn die Orgel ein zweites Manual oder ein Positif hat, so wird es entweder hinter die Hauptwindladen gelegt, wenn nämlich die Pedalladen die äußersten Räume auf beiden Seiten des Gehäuses einnehmen, oder auch über das Hauptwerk. In dem letztern Falle müssen die großen Pfeifen des Hauptwerks auf der Seite stehen und nach der Mitte zu an Höhe abnehmen. Die Lagerhölzer

werden auf der Vorderseite in das Gehäuse eingelassen. Die hintere Seite muß aber durch besondere von Unten aufgeführte Säulen gestützt werden. Wenigstens ist diese Art sicherer, als wenn sie in ein Querstück der Rückseite des Gehäuses eingelassen würden, weil die Witterung auf ein solches Querstück möglicherweise Einfluß ausüben könnte und sich dann die Windlade mit diesem Querstücke heben und senken würde, wodurch eine große Unordnung in der Tractur entstehen würde. Die Hauptpuncte, welche bei der Anlage der Windladen stets im Auge behalten werden müssen, sind: 1) daß man zu allen Pfeifen bequem gelangen könne und 2) daß die Stellung des Pfeifenwerks der Bildung und Ausbreitung des Tons günstig sei.

Dritter Abschnitt.

Von der Anlage der Windführungen.

§. 1086. Die Hauptsache bei der Anlage der Windcanäle ist, daß der Wind von den Bälgen aus auf dem möglichst kürzesten Wege nach den Windkasten geführt wird. Müssen der Localität oder den übrigen Orgeltheilen wegen Winkelbiegungen gemacht werden, so sind diese um so mehr durch eingesetzte Stücke zu erweitern, je mehr sich die Biegung dem rechten Winkel nähert. Alle Zusammensetzungen von Canalstücken werden mit Nuth und Zunge gemacht. Man sehe die Figur 646 der Tafel LXIX. Nachdem beide Stücke zugeschnitten sind und gut an einander anschließen, wird an zwei Seiten a b u. c d eine Nuth gehobelt. Dasselbe geschieht an den beiden Seiten g f und h k des andern anzufügenden

Stücks. In diese Nuth schiebt man die Zungen **a b** und **c d**, welche nur auf einer Seite geleimt werden. Diese Zungen werden quer über die Holzfasern weg geschnitten. Man setzt die Canäle zusammen, jedoch ohne sie zu leimen, damit sie im Nothfalle wieder weggenommen werden können. Die Fugen werden mit Lederstreifen überleimt.

§. 1087. Bei sehr kleinen Orgeln wird der Wind für das Pedal und Manual aus demselben Hauptcanale genommen. Bei etwas größeren Orgeln ist es gut, wenn der Wind gleich von den Bälgen aus in zwei Abtheilungen nach dem Pedal und den Manualen geführt wird. Noch besser ist es, wenn für das Pedal eigene Kröpfe an den Bälgen angebracht worden sind. Solche besondere Kröpfe können überdieß an einer zur Einführung des Windes bequemen Stelle angebracht werden. Bei sehr großen Werken ist es nothwendig, dem Pedal besondere Bälge zu geben, welche stärkeren Wind treiben, als die Manualbälge.

Vierter Abschnitt.

Von der Anlegung der Claviere und Tractur.

§. 1088. Um die Claviere aufzustellen, muß erst ein Rahmen gemacht werden. Er ist aus drei Stücken von 15 bis 18 Linien in's Quadrat zusammengesetzt. Man sehe die Figur 652, Tafel **LXIX.** Die beiden Seiten **a A** und **b B** haben jede zwei Zapfenlöcher, um die vier Zapfen aufzunehmen, welche unter dem ersten Claviere weggehen. Die andern Enden dieser beiden Arme sind als Schwalbenschwanz

geschnitten. Das Rahmenstück C D hat zwei Zapfenlöcher, um die Zapfen der beiden Füße C E und D F aufzunehmen, welche senkrecht auf dem Boden stehen. Um diesen Rahmen an seinem Platze aufzustellen, werden zwei Einschnitte A und B in das Querstück H S unter dem Clavierfenster gemacht, in welche die beiden Schwalbenschwänze A und B eingetrieben werden, welche mit der obern Seite des Querstücks gleich sein müssen. Wenn der Rahmen aufgestellt ist, so werden durch die Schwalbenschwänze ein Paar Nägel geschlagen. Die Füße C E und D F werden an den Fußboden mit Winkeleisen festgehalten. Die obere Seite des Rahmens muß nach jeder Richtung eben sein.

1089. Die Lage der Claviere muß, mit Rücksicht auf die Lage der Windladen, so getroffen sein, daß die Anhängedrähte oder Schrauben desjenigen Claviers, welches das Hauptwerk werden soll, mit den Pulpetendrähten der Hauptwindlade in einer und derselben senkrechten Ebene liegen. Man treibt Pflöcke in die vier Zapfen unter den Clavieren, welche durch die vier Zapfenlöcher A, a, B, b gehen; diese Pflöcke dürfen aber nicht eingeschlagen werden; es ist genug, wenn sie mit der Hand stark hineingedrückt werden. Das Hervorstehende derselben wird nicht beschnitten, weder innen noch außen, damit sie im Nothfalle wieder herausgezogen werden können.

§. 1090. Bei der Aufstellung des Wellbrets muß darauf gesehen werden, daß die Wellenarme, da, wo sie zur Aufnahme des Anhängedrahtes durchbohrt sind, senkrecht unter die zugehörigen Pulpeten gebracht werden. Sollten die Pfeiler des Gehäuses, wegen ihrer Dicke, die Ursache sein, daß der Wellenrahmen nicht in die so eben verlangte Lage gebracht werden könnte, so wird derselbe in die betreffenden Pfeiler eingelassen. Findet das Gegentheil

Statt, d. h., kommt etwa der Wellenrahmen zu weit nach der Vorderseite, wenn er ohne Weiteres an die Pfeiler befestiget werden sollte, so wird zuvor ein Stück Holz von der nöthigen Dicke darauf genagelt und auf dieses erst der Rahmen befestiget. Die Wellen werden in eine horizontale Lage gebracht. Wenn die richtige Lage für das Wellbret gefunden worden ist, so wird es an passenden Orten angenagelt oder angeschraubt. Man setzt nun alle Wellen ein und sieht darauf, daß alle leicht beweglich sind.

§. 1091. Die Wellenarme werden nun mit Abstracten versehen. Zu diesem Zwecke bringt man an eine Anzahl Abstracten Drahthenkel von geglühetem Messingdraht. Etwa 6 Linien vom Ende der Abstracte wird ein Loch gemacht mit einem ganz kleinen Hohlbohrer, um das Holz nicht zu spalten. Sicherer ist es noch, vorher das Ende der Abstrakte mit Garn oder Flachs zu umleimen. Das Loch kann alsdann mit einem gewöhnlichen Spitzbohrer durchgestochen werden. In das gebohrte Loch steckt man ein Stückchen geglüheten Messingdraht, so stark, als er umgebogen werden kann, ohne die Abstracte zu verderben. Beide Theile werden nach Oben gebogen und mit einer Zange auf beide Seiten aufgedrückt, während die Enden übereinander gelegt und einige Mal gewunden werden. Das kurze Stück wird mit einer scharfen Zange abgekneipt und das etwa noch 15 Linien lange Stück gerade gerichtet.

Wenn eine hinreichende Anzahl Abstracten mit Drahthenkeln versehen worden ist, so werden sie in die Oesen der Pulpetendrähte eingehängt, jedoch ohne den Draht völlig herumzubiegen. Hierauf hält man jeden Wellenarm horizontal, um das Maß auf der betreffenden Abstracte zu bemerken. Man verkürzt nun jede Abstracte noch um so viel, als das Maß des Drahthenkels beträgt, wozu man sich des Zir-

kels bedienen kann. An das verkürzte Ende wird ein zweiter Drahthenkel angebracht, worauf die Abstracte wieder an ihren Ort eingehängt wird. Die Drahthenkel werden nun für immer umgebogen. Wenn die Wellatur aus zwei Theilen besteht, so werden die Wellenarme der ersten und zweiten Abtheilung auf ähnliche Weise mit einander verbunden, wie es mit den Pulpetendrähten und den senkrecht darunter befindlichen Wellenarmen geschehen ist. Wenn die Arbeit bis dahin fertig ist, so sieht man nach, ob alle Abstracten eine solche Richtung haben, daß die breite Seite derselben senkrecht auf das Wellbret weis't; wo es anders ist, da muß der Fehler verbessert werden.

§. 1092. Es werden nun Abstracten in diejenigen Wellenarme eingehängt, welche sich senkrecht über den Tasten finden. Man hält jede einzeln an die zugehörige Stellschraube und verkürzt sie so, daß das Schückelchen oder der Ring unter der Schraube angeleimt werden kann. Bei der Maßnahme wird die Taste bis an das Vorsetzbret in die Höhe gezogen. Wenn alle Abstrakten in gleicher Höhe von den Tasten gezeichnet worden sind, so werden sie wieder ausgehängt, nach dem auf jeder Abstracte bemerkten Maße verkürzt, alsdann die Lederschückelchen angeleimt und, wenn Alles trocken ist, mit diesen Schückelchen über die Stellschrauben geschoben und oben in den Wellenarm eingehängt. Nachdem die Henkel bleibend umgebogen worden sind, werden die Schraubenmuttern auf die Stellschrauben gebracht und die Claviatur in ihre richtige Höhe geschraubt.

§. 1093. Wenn eine Claviatur mit den zugehörigen Ventilen in Verbindung gebracht ist, so müssen die Ventilfedern egalisirt werden, damit eine Taste so schwer niederzudrücken sei, wie jede andere desselben Claviers. Man biegt daher die zu schwachen

Federn etwas auf und drückt diejenigen, welche zu viel Widerstand leisten.

§. 1094. Wenn Abstracten in der Länge zusammengefügt werden müssen, so werden beide Theile abgeschärft und dann zusammengeleimt. Die geleimte Stelle wird mit Zwirn fest umwickelt, den man wieder abschneiden kann, wenn der Leim trocken ist.

§. 1095. Es trifft zuweilen, daß die Pulpetendrähte des Oberwerks oder Positivs nicht genau über den Stellschrauben des Oberclaviers liegen können. In solchen Fällen müssen der Tractur einige Zwischenglieder hinzugefügt werden, z. B., wie Fig. 460. Tafel LIV vorstellt. Hier ist a eine oben an die Pulpete und unten an den Wellenarm b eingehängte Abstracte. Der andere Arm d der Welle geht quer durch das Wellbret O P, in diesen Arm greift der Stecher d g mit dem obern Ende, das untere Ende steht in der Wippe g h, diese ruht auf der Unterlage k. Am andern Ende der Wippe hängt die Abstracte h i und ist unten mit der Taste verbunden. Die Wippe kann auch eine andere Lage haben, wie es eben das Local verlangt, z. B. so, wie l m anzeigt. Der Wippe g h oder l m giebt man die nach der Lage der Windladen erforderliche Länge.

Eine andere Verbindungsart für solche Fälle zeigt Fig. 462. a b ist eine auf die Unterlage c gestützte Wippe. An dem Ende b derselben hängt die Abstracte, welche mit der Taste in Verbindung steht. a f ist ein Stecher, welcher die beiden Wippen a b und f g mit einander verbindet. Die letztere hat ihren Stützpunct bei h. Vom Ende g geht eine Abstracte nach dem Pulpetendrahte. Man giebt diesen Wippen ebenfalls auch so viel Länge, als nöthig ist, damit die Abstracten in senkrechter Richtung

ziehen. Die Stützpuncte kommen aber bei beiden Arten stets in die Mitte der Wippen.

§. 1096. Von der Pedaltractur wird zuerst der Theil unter der Windlade gemacht. Dieser besteht gewöhnlich aus einem Wellbret, wovon sich der erste Arm jeder Welle senkrecht unter der Pulpete, der zweite aber der entsprechenden Taste gegenüber befindet. Die ersten Arme werden auf die schon bekannte Art vermittelst Abstracten mit den Pulpetendrähten in Verbindung gebracht. Unter die Wellenarme, welche der Claviatur gegenüber liegen, wird eine Winkelreihe gelegt und durch Abstracten mit den Wellenarmen verbunden. Diese Winkelreihe wird mit einer zweiten verbunden, welche unter den Pedaltasten liegt. Von jeder Pedaltaste geht ein Stecher in den ersten Schenkel des Winkels.

§. 1097. Wenn die Pedalwindladen auf beiden Seiten des Gehäuses liegen, so ist gewöhnlich die Entfernung derselben von der Pedaltastatur so groß, daß mehre Zwischenglieder zur Verbindung der Tasten mit den Ventilen nothwendig sind, als bei der vorigen angenommenen Lage der Windladen im Hintergrunde des Gehäuses. Man nehme die Tafel **XXVIII** zu Hand. Es wird auch in diesem Falle das unter den Windladen befindliche Wellbret bei 68 rechts und 69 links zuerst hergestellt. Es muß übrigens bei dieser Mechanik noch bemerkt werden: 1) daß es besser ist, mit den längsten Wellen oben anzufangen, also umgekehrt, wie es die Zeichnung vorstellt, nach welcher sich die kleinsten Wellen oben finden; 2) daß die Wellenarme bei 65 oder 66 nicht in derselben Linie stehen dürfen, sondern wechselsweise in zwei Reihen 7 bis 8 Linien auseinander und 3) weil die Abstracten bei 64, 66 oder 63, 65 schräg ziehen, so ist es nothwendig, die Wellenarme

bei 65 oder 66 in einer rechtwinkligen Richtung mit den Abstracten einzubohren und einzusetzen und nicht horizontal, wie es außerdem geschieht.

§. 1098. Es giebt zwei Arten von Mechanik, die Tasten mit den Ventilen zu verbinden. Nach der einen wird die Bewegung durch Wellen fortgepflanzt, nach der andern durch Winkel. Die erste Art erfordert aber sehr lange und starke Wellen, welche überdieß einmal oder mehremal gebrochen werden müssen. Eine solche Tractur ist sehr von der Witterung abhängig und geht niemals gut; ist auch kostspieliger, als die zweite Art.

Nach dieser werden bloß Winkel und Abstracten angewendet. Eine solche Tractur ist wenig von der Witterung abhängig und dehnt sich nicht bei'm Spiel des Pedals; auch ist wegen der Leichtigkeit seiner Glieder die Bewegung präciser. Sie nimmt ferner weniger Raum weg, ist dauerhafter, nicht sehr kostspielig und geeignet, die Bewegung ohne Nachtheil so weit fortzupflanzen, als es nöthig ist. Man vergesse übrigens nicht, daß hier von großen Orgeln die Rede ist, in welchen die Pedalwindladen weit entfernt von der Claviatur zu liegen kommen sollen.

§. 1099. Man befestigt eine einfache Winkelscheide, 62, 64 und 63, 60 Taf. 18, so hoch, als es angeht, in der Weise, daß die hier eingehängten Abstracten senkrecht auf die andere Scheide 58, 61 rechts und 59, 57 links fallen, welche unten angebracht wird. Die Neigung dieser Scheide gegen den Horizont oder ihre schräge Richtung muß aber genau untersucht werden. Wenn die Neigung zu groß ist, d. h., wenn sie sich der Verticallinie zu sehr nähert, so wird der senkrechte Arm oder Schenkel des Winkels nicht genug Bewegung machen können; er wird an den folgenden obern Winkel anstoßen.

Wenn die Neigung aber nicht groß genug ist, so wird der horizontale Arm in seiner Bewegung gehindert sein. Man nimmt also aus beiden Neigungen, der horizontalen und senkrechten, das Mittel, damit beide Arme oder Schenkel die nöthige Bewegung ohne Anstoß machen können, es mag nun eine Pedaltaste niedergedrückt oder aufgelassen werden. Wenn die passendste Lage für die Scheide gefunden worden ist, so wird ihre Neigung mit der Schmiege und dem Senkblei aufgenommen.

Man befestiget mit derselben Sorgfalt die untern Winkelscheiden 58, 61 und 59, 57, so, daß die untern Winkel senkrecht unter den zugehörigen obern liegen, was leicht mit dem Senkblei erforscht werden kann. Ueberdieß muß die untere Scheide in derselben Höhe befestiget werden, als die Doppelscheide über der Tastatur. Man findet die Construction dieser einfachen Scheiden in der Figur 239 Tafel **XXV**, wobei noch zu bemerken ist, daß die einen nach der rechten Seite und die andern nach der linken eingerichtet werden.

Die Einrichtung der doppelten Winkelscheide sieht man in Fig. 240, Taf. XXV. Man lese die §§. 320 u. folg. Man bringt diese doppelte Winkelscheide in der Mitte unter dem Clavierfenster an und zwar so, daß die davon ausgehenden horizontalen Abstracten nicht an die Pfeiler des Gehäuses anstoßen. Man giebt der Scheide eine solche Lage, daß die zu den Tasten gehörigen Arme an die Vorderseite der kleinen Welle kommen und die, an welchen die horizontalen Abstracten angehängt werden, an die Hinterseite. In Bezug auf die schräge Richtung der doppelten Winkelscheide hat man dasselbe zu beobachten, was von der einfachen gesagt worden ist. Man muß auf diesen Umstand schon bei der Verfertigung sehen, weil die Größe des Zwischen-

raums von einem Winkel zum andern nach Maßgabe der Tasten davon abhängt. Ohne diese Vorsicht würden die Abstracten von den Winkelarmen zu den Tasten keine senkrechte Richtung haben. Wenn alle Maße genau genommen sind, so wird die Scheide befestigt, sei es an die Pfeiler des Gehäuses oder an zwei besonders dazu aufgerichtete Pfeiler.

§. 1100. Wenn die doppelte Winkelscheide befestiget ist, so werden sämmtliche Winkel mit Abstracten versehen. Man fängt damit unter der Windlade an und sieht darauf, daß die etwaigen Doppel- oder Tripelventile sich zusammen öffnen oder schließen*). Es muß daher für jeden Ton die 2. und 3. Abstracte mit einer Stellschraube versehen sein, welche durch den Wellenarm geht und unten mit einer ledernen Schraubenmutter versehen ist. Wenn die ersten Abstracten in die Pulpetendrähte unter der Windlade und in die zugehörigen Wellenarme eingehängt sind, so werden die zweiten Wellenarme mit den ersten Schenkeln der einfachen Winkel verbunden u. s. w. bis zur Tastatur. Die horizontal von der doppelten Winkelreihe ausgehenden Abstracten werden so angehängt, daß ihre breite Seite in der Horizontalebene liegt. Sollten sich diese, ihrer Länge und Schwere wegen, etwa biegen, so wird ihnen auf halbem Wege eine Unterstützung gegeben. Man sehe eine solche in Figur 74, Tafel XXIX. Sie besteht aus zwei Leisten, welche einen Zoll Zwischenraum haben. Durch beide Leisten werden in der Entfernung einer Abstracte zur andern kleine Löcher gebohrt, in welche glatte Drahtstücke geschoben werden, so, daß das Ganze wie eine kleine Leiter aussieht. Man befestiget dieselbe in der Höhe der

*) Es ist schon erinnert worden, daß diese Einrichtung die Spielart hart macht.

Abstracten und zieht bei'm Anhängen jede einzeln zwischen zwei Sprossen nach der Ordnung hindurch.

Fünfter Abschnitt.

Von der Anlage und Verfertigung der Registratur.

1101. Zuerst sollen die Schleifen des Hauptwerks von der Claviatur aus beweglich gemacht werden. Man verfertigt zuerst die Wippen und das starke Bohlenstück, in welchen sie ihren Bewegungspunct haben sollen. Wenn viel solcher Wippen nöthig sind, z. B., 12 bis 15, so kann die Platte 7 Zoll breit und drei Zoll dick gemacht werden. In diese Platte werden Oeffnungen durchgestemmt, deren Größe von der Breite und Dicke der Wippen und deren Entfernung von den Schleifen abhängt, welche durch die Wippen bewegt werden sollen. Die Wippen können auf beiden Seiten die Oeffnungen ausfüllen, müssen aber vor- und rückwärts Raum zur Bewegung haben. Durch jede Wippe wird ein eiserner Bolzen gesteckt, welcher in seiner ganzen Dicke in die Bohle eingelassen und mit zwei Klammern festgehalten wird. Man sehe Fig. 245, Taf. XXV u. Fig. 244; lese auch die §§. 326 u. 327. Man sehe auch 13 und 14 auf Tafel XXVIII und lese die §§. 357 u. folgende. Die Wippe wird mit ihrem oberen Ende so in das Koppelholz oder in die Schleife eingesetzt, daß sie sich gleich weit von der lothrechten Linie entfernt, die Schleife mag nun geöffnet oder geschlossen werden. Es muß darauf gesehen werden, daß sich nirgends zu großer Spiel-

raum finde, damit kein Glied unnöthige Bewegung mache. Das Bohlenstück muß so fest verwahrt werden, daß es, selbst bei Anwendung großer Kraft, unerschütterlich ist. Die Lage des Bohlenstücks kann so genommen werden, daß die obere Seite desselben etwa 6 Zoll tiefer liegt, als die Schleifen.

§. 1102. Man macht die beiden Tafeln, welche an die beiden Seiten des Clavierfensters kommen und durch welche die Registerstangen gehen müssen. Durch beide werden so viel quadratförmige Löcher gestemmt, als Registerzüge nöthig sind. Es ist durchaus nothwendig, daß die Registerzüge dem Organisten so bequem zur Hand seien, daß er ohne große Anstrengung und ohne seinen Sitz verändern zu müssen, zu allen Zügen gelangen kann, weil in den meisten Fällen eine Hand auf einem der Manuale bleibt, während die andere die Stimmenmischung verändert; auch muß die Richtung der Registerstangen senkrecht nach der Tiefe des Gehäuses gehen und nicht seitwärts, wie es an manchen Orgeln der Fall ist, weil der Spielende mehr Kraft hat, die Register an sich zu ziehen oder von sich abzustoßen, als wenn er diese Bewegungen seitwärts machen soll. Endlich ist es der leichten und sichern Uebersicht wegen nothwendig, daß die Registerzüge wohl geordnet seien, d. h., daß die zu den verschiedenen Manualen und zu dem Pedal gehörigen Register in eben so viel Gruppen oder Reihen geordnet werden. Der Mangel einer solchen Ordnung führt, bei geschwinder Registrirung, nur Irrungen und Störungen herbei.

Um die viereckigen Löcher durchstemmen zu können, werden zuvor mit dem Streichmaß die Linien **a b** und **c d** Fig. 641, Taf. **LXIX**, $1\frac{1}{2}$ Zoll von der Kante entfernt, gezogen. 10 Linien von diesen beiden entfernt werden noch zwei andere gezogen,

e f und g h. Vom oberen Rande $1\frac{1}{2}$ Zoll entfernt zieht man durch die beiden Parallelen a b und e f die beiden senkrechten i und k, 10 Linien weit von einander. Von k 4 Linien entfernt, zieht man zwei andere senkrechte, 10 Linien weit von einander, welche die Parallelen c d und g h schneiden. Auf diese Weise fährt man fort bis zum untern Ende der Platte. Wenn die Register in Gruppen geordnet werden sollen, so läßt man zwischen jeder einen hinreichenden Zwischenraum zur Aufschrift, wie Fig. 641 zeigt. Sind die Register in senkrechte Reihen geordnet, so fallen diese Zwischenräume weg und die Aufschriften kommen über jede Reihe. In Horizontalreihen die Register zu ordnen, hat das Unbequeme, daß, bei starker Besetzung der Manuale und des Pedals mit Stimmen, die Registerknöpfe zu weit vom Sitze des Organisten wegkommen und nicht gut zu übersehen und zu handhaben sind. Die Löcher der Registerstangen können übrigens näher oder entfernter von einander gemacht werden, je nachdem es die Anzahl der Register und die Localität erlaubt. Bei sehr großen Orgeln findet man wohl noch eine Reihe über dem Pulte, was ebenfalls nachahmungswerth ist, wenn es die innere Einrichtung der Mechanik zuläßt. Beide Tafeln werden so weit in das Gehäuse hineingerückt, daß die Knöpfe der abgestoßenen Register nicht aus dem Gehäuse hervorragen, sondern daß das ganze Clavierfenster mit zwei Thüren verschlossen werden kann, welche mit dem untern Tafelwerk desselben in einer Ebene liegen.

§. 1103. Es werden zwei starke Platten angebracht von 2 Zoll Dicke und 6 bis 7 Zoll Breite, worauf die Wellen ruhen und in welchen sich ihre Zapfen bewegen sollen. Die oberen Platten dürfen etwas weniger dick sein. Auf die unteren Platten zeichnet

man den Ort, wo jede Welle stehen soll. Wenn die Wellen sehr enge stehen müssen, so ist es besser, sie von Eisen zu machen. Die Fig. 655, Taf. LXIX, stellt die Anordnung hölzerner und die Figur 656 eiserner Wellen vor. a ist eine hölzerne Welle, c d ist eine senkrechte Linie, welche durch den Mittelpunct der Welle a geht. c b ist der untere große eiserne Arm in der Richtung, wenn das Register abgestoßen ist. c f ist derselbe Arm, wenn das Register angezogen ist. Man wird bemerken, daß der Raum von d nach b demjenigen von d nach f gleich ist. g und h ist der obere kleine Arm, welcher knieförmig gebogen ist, um einen hinlänglichen Raum zur Bewegung zu haben und nicht an die folgende Welle anzustoßen. Der obere kleine Arm der Welle k hat kein Knie, weil er in seiner Bewegung durch die folgende Welle m nicht gehindert ist. Aus demselben Grunde ist auch der kleine Arm der Welle m nicht gebrochen. Man sieht in p n o Fig. 654 einen knieförmig gebogenen Arm besonders abgebildet. Die Spitze n o muß sehr stark sein.

Man sieht in der Fig. 656 dieselbe Art der Bewegung, welche die eisernen Wellen machen; sie sind aber enger gestellt, als in Fig. 655. Uebrigens richtet man sich in dieser Beziehung nach dem Platze, den man darauf verwenden kann. Auch die Richtung der kleinen Arme hängt davon ab, ob die Wippen sich an den Seiten der Windladen, oder zwischen ihnen in der Mitte des Gehäuses befinden. Es konnte hier nur bedingungsweise eine Idee von dieser Mechanik gegeben werden. Die Anordnung ist nämlich richtig, wenn die Wippen an beiden Seiten angebracht sind und die Windladen mit ihrer langen Seite am Gehäuse anliegen.

§. 1104. Wenn die Wellen und ihre Arme auf die angegebene Weise aufgezeichnet und die

Löcher für die Zapfen gebohrt worden sind, so wird die obere Platte auf die untere geschraubt und ebenfalls durchbohrt. Man bringt nun die beiden untern Platten an ihren Platz, beobachtet aber dabei Folgendes: Man giebt der Platte eine solche Lage, daß die Linie n f Fig. 655 genau auf die zweite Reihe der Löcher an der Seite des Claviers hinweis't. Die andere r s wird alsdann auf die erste Reihe weisen; denn die Entfernung der Linie n f von r s, oder auch der Zwischenraum von einer Reihe Wellen zur andern ist dem Zwischenraume gleich, von einer Reihe der viereckigen Löcher zur andern, wobei man sich die Linien mitten durch die Wellen und durch die Löcher denken muß. Die Höhe der untern Platten wird so genommen, daß ihre obere Seite zwei Zoll tiefer ist, als das unterste viereckige Loch, durch welches die Registerstange gehen soll. Die beiden Platten werden in zwei Träger eingeschnitten, geleimt und genagelt.

Die obere Platte, in welcher die obern Zapfen der Wellen gehen sollen, wird in einer solchen Höhe angebracht, daß die Schiebestangen, welche die untern Enden der Wippen mit den obern Armen der Wellen verbinden, eine wagerechte Lage haben. Hiervon hängt auch die Länge der Wellen ab. Die Platten werden mit derselben Sorgfalt befestigt, wie die untern. Es ist gut, wenn die obern Platten zum Wegnehmen eingerichtet werden.

§. 1105. Man bringt die Wellen an ihren Platz und zeichnet an jeder den Ort an, wohin der lange Arm kommen soll. Hierzu nimmt man eine Schiebestange a b Fig. 692, Taf. LXXIV und steckt sie durch das unterste Loch bis zur letzten Welle b, wenn man nämlich bei dieser anfangen will. Wenn die Stange in eine wagerechte Lage gebracht worden ist, so wird ein Zeichen an die Welle b gemacht.

Nachdem diese Schiebestange wieder herausgezogen worden ist, wird dieselbe in das folgende Loch d geschoben bis an die Welle g. Auf dieser wird, bei vorausgesetzter horizontaler Haltung der Stange, der Ort bemerkt, wo der Arm hinkommen soll. Auf diese Weise fährt man fort, bis für alle Schiebestangen die Höhe der Arme an den Wellen angezeigt worden ist. Man sieht übrigens, daß bei dieser Methode die Registerzüge gruppenweise geordnet werden, weil hier immer vorausgesetzt wird, daß man sich nur mit der Registratur zu einer Windlade, nämlich zur Hauptwindlade, beschäftiget. Sollten nun die Register reihenweise geordnet werden, und zwar in Verticalreihen, wie es gewöhnlich ist, so würde man die Schiebestange nur durch die übereinander stehenden Löcher a, h u. s. w. stecken und die zweite Verticalreihe für ein anderes Clavier aufsparen. Es wird dabei gleich in die Augen fallen, daß die den Claviaturen zunächst stehenden Reihen zur Bewegung der Wippen in der Mitte der Windladen und die äußersten Reihen zur Bewegung der Wippen an den Seiten der Windladen vorzüglich geeignet sind.

1106. Die langen Arme werden an den gemachten Zeichen eingebohrt, eingeschlagen und auf der andern Seite vernietet oder umgeschlagen. Die kleinen Arme werden $2\frac{1}{2}$ oder 3 Zoll unter dem obern Ende auf gleiche Weise befestigt. Alsdann werden die Schiebestangen an ihren Platz gebracht und mit den Vorsteckern befestigt, wie anderwärts schon beschrieben worden ist. Die Figur 692 zeigt die ganze Anordnung. Man sieht hier die durchlöcherte Tafel mit den Registerknöpfen, welche an die Schiebestangen angeleimt sind. Diese sind wieder in die langen Wellenarme eingehängt. Die Wellen selbst stehen aber mit ihren Zapfen in den beiden Platten **A B** und **C D**. Man macht nun viereckige

Stangen von 1 Zoll Dicke und Breite, mit einem gabelförmigen Einschnitte an jeder Seite, um die Bewegung der obern Wellenarme auf die untern Enden der Wippe überzutragen. Die Länge dieser Schiebestangen wird so abgemessen, daß die Wippe bei'm Anziehen oder Abstoßen des Registers sich gleich weit von der lothrechten Richtung entfernt. Man sieht diese Wippen in der Fig. 676, Taf. **LXXII**, vorgestellt mit den Schiebestangen, welche unten in dieselben eingreifen. Diese Mechanik ist auch in der Figur 245, Taf. **XXV**, vorgestellt.

§. 1107. Bisweilen finden sich Hindernisse in der Verbindung der Wellen mit den Wippen, z. B., wenn etwa der Windcanal auf diesem Wege zum Windkasten geführt werden muß. In einem solchen Falle wird die Schiebestange zweimal knieförmig zusammengesetzt. Man sehe die Form davon Figur 657 Taf. **LXIX**. Man wird hier bemerken, daß das Knie **A B** aus einem ausgeschnittenen Bretstück besteht, von derselben Dicke, wie die Stange, an welches die beiden Stücke der Schiebestange angeleimt und angenagelt werden. Wenn das Knie lang sein muß, so läßt man die Breite nach der Mitte etwas zunehmen, wie Figur 658 zeigt, um das Biegen zu verhindern. Die Stange bekommt alsdann ihr richtiges Maß und wird an beiden Seiten eingehängt.

§. 1108. Wenn alle zur Registratur gehörigen Glieder gemacht und zusammengesetzt sind und alle Züge leicht und sicher hin- und zurückgehen, so werden die Pfeifenstöcke aufgeschraubt. Zu diesem Zwecke geht ein Arbeiter an die Claviatur und faßt den Registerzug zur ersten Schleife, zieht denselben beständig hin und her, während ein anderer Arbeiter mit leichten Schlägen die Nägel so weit hineintreibt, bis die Pfeifenstöcke auf den Dämmen festsitzen.

Diese Procedur kann in mehrmaligen Wiederholungen geschehen, wobei die Nägel jedesmal nur um ein Weniges mehr eingeschlagen werden; denn es ist leicht begreiflich, daß das Anziehen der Pfeifenstöcke gleichmäßig geschehen muß, damit nicht einer fester aufliege, als der andere. Das Verfahren wird so lange wiederholt, bis der an der Claviatur befindliche Arbeiter merkt, daß das Register schwerer zu bewegen ist, was ein deutliches Zeichen ist, daß die Pfeifenstöcke anfangen auf die Schleifen zu drücken. Der Registerzug muß übrigens noch immer mit einer ganz mäßigen Kraft zu bewegen sein. Es trifft sich zuweilen, daß ein einziger Nagel den Zug mit einem Male schwer beweglich macht. Dieß muß der Arbeiter an der Claviatur sogleich sagen. Alsdann schlägt man in der Nähe des zu fest angezogenen Nagels auf den Pfeifenstock, wodurch der Nagel meistentheils wieder etwas locker wird. Sollte jedoch dieses Mittel nicht helfen, so muß die Zange zu Hülfe genommen werden. Wenn der Registerzug nach dem Einschlagen aller Nägel zu schwer beweglich geworden ist, so schlägt man auf alle Pfeifenstöcke. Diese Operation gleicht auch zugleich den vielleicht ungleichen Zug der Nägel aus. Wenn alle Pfeifenstöcke auf diese Weise angezogen worden sind, so wird ein großes leinenes Tuch über die ganze Windlade gebreitet, damit nicht der geringste Staub darauf kommen kann, besonders auf die Stellen, wo sich die Ventile befinden.

Anlage und Herstellung der Pedalregister.

§. 1109. Um die Schleifen der Pedalwindladen, welche auf beiden Seiten des Gehäuses liegend angenommen werden, wie sie Taf. **XXVIII** vorstellt, beweglich zu machen, werden zuerst die eisernen

Wellen aufgestellt, welche mit ihren oberen Armen in die hervorstehenden Schleifen eingreifen. Die Tafel XXIX giebt bei der Stelle 71, 73 auf der einen Seite und 70, 72 auf der andern eine Idee von der Lage und Befestigung der Unter- und Oberplatte, in welchen sich die Wellenzapfen bewegen. Bei der Einsetzung des oberen Armes in den hervorspringenden Theil der Schleife beobachte man das, was bei den Wippen gesagt worden ist. Wenn nämlich von dem Mittelpuncte der Welle zu der verlängerten Schleife eine Senkrechte gezogen wird, so muß der Arm sich gleichweit von derselben entfernen, das Register mag nun angezogen oder abgestoßen werden. Es ist dieses eine allgemeine Regel für alle Glieder der Mechanik, welche auf dem ganzen Wege der Bewegung gleiche Kraft erfordern. Hiervon sind also die Glieder der Tractur ausgenommen, welche im ersten Momente ihrer Bewegung oder bei'm Angriff eine größere Kraft erfordern, als zur Weiterbewegung nothwendig ist. Gegen die Mitte, im Hintergrunde des Gehäuses, werden die großen Wellen an der Windlade in horizontale Richtung gebracht werden müssen und deren untere Arme den entsprechenden viereckigen Löchern an den Seiten der Claviatur wagerecht gegenüber liegen müssen. Die Verbindungs- oder Koppelstangen müssen von einer Windlade zur andern gehen. Sie werden aus mehren Stücken dauerhaft zusammengefügt und müssen mit einem länglichen Loche versehen werden, in welches der kleine Wellenarm eingreift, um die Schleife zu bewegen. Bei der Zusammensetzung dieser Glieder ist darauf zu sehen, daß beide zusammengehörigen Schleifen sich bei'm Anziehen oder Abstoßen des Registers genau zusammen öffnen oder schließen. Es kommt hierbei besonders auf die genaue Einbohrung der Vorstecker in der Koppelstange an.

Man bringt in passenden Entfernungen Scheiben an, in welchen sich die langen Stangen bewegen müssen, damit sie sich nicht biegen. Diese Mechanik ist in der Figur 261, Tafel **XXVI**, abgebildet.

§. 1110. Nachdem alle Glieder der Pedalregistratur in Gang gebracht worden sind, werden die Pfeifenstöcke mit derselben Sorgfalt angezogen, wie bei den Hauptwindladen angegeben worden ist. Sollte man nach dem Aufnageln derselben merken, daß eine Schleife bei'm Anziehen oder Abstoßen des Registers etwas zurückbleibt, so muß in die Koppelstange ein anderes passenderes Loch gebohrt werden.

§. 1111. Wenn es an Raum fehlt zur Aufstellung der großen hölzernen Wellen, so bedient man sich der eisernen Winkel, welche horizontal in ein starkes Holzstück eingeschnitten werden (Figur 651, Taf. **LXIX**) durch welches ein starker Dorn geht, an welchem die Winkel ihren Bewegungspunct haben. In den langen Arm wird die Registerstange eingehängt; vom kleinen Arm geht eine Schiebestange nach dem untern großen Wellenarm an der Windlade.

§. 1112. Zusatz. Es läßt sich gegen das Aufnageln der Pfeifenstöcke nichts Begründetes einwenden, wenn die Köpfe hinreichend mit sämischgaren Leder gefüttert sind, weil diese bei'm etwaigen Quellen der Pfeifenstöcke etwas nachgeben. Allein man sieht, mit welcher Vorsicht die Nägel eingetrieben werden müssen, und daß Fälle vorkommen, in welchen sie wieder etwas locker gemacht werden müssen. Diesen Unannehmlichkeiten entgehen diejenigen, welche die Pfeifenstöcke aufschrauben, weil die Schraube mit einem dazu passenden Schlüssel in jedem Augenblicke, selbst wenn die Pfeifen schon aufgestellt sind, angezogen oder nachgelassen werden können. Sie verdienen daher vor den Nägeln den Vorzug. Manche

und zwar in ihrem Fache geschickte und erfahrene Orgelbauer heften die Pfeifenstöcke nur auf, ohne sie zu nageln oder aufzuschrauben. Auch diese Methode hat Gründe für sich; denn die Pfeifenstöcke können alsdann quellen oder sich zusammenziehen, ohne Einfluß auf die darunter liegenden Schleifen zu äußern; winddicht werden sie aber vom Gewichte der Pfeifen aufgedrückt. Das Letztere kann jedoch nur von großen Pfeifen gesagt werden. Da, wo kleinere Pfeifen stehen, bedürfen die Pfeifenstöcke eines der obigen Hülfsmittel. Auch die Pfeifenstöcke der Zungenstimmen müssen auf eine der obigen Arten befestigt werden, weil bei'm Stimmen oder Herausnehmen der Köpfe die Lage des Pfeifenstocks sich so verändern kann, daß alle darauf befindlichen Pfeifen unrein sind. Schon die heftige Erschütterung der tiefen Töne ist im Stande, die Pfeifenstöcke der kleinern Pfeife zu lockern. Sie müssen also sorgfältiger und fester verwahrt werden, als die Labialpfeifenstöcke.

Anmerk. Die Verfertigung und Stellung der Mechanik zum Soloclavier und zum Rückpositif ist weggelassen worden, weil diese Bauart zu selten vorkommt. Die Einrichtung und der Zusammenhang der mechanischen Glieder zu beiden Werken ist in dem ersten Theile erklärt worden.

Von der Art, die Tremulanten in Bewegung zu setzen.

§. 1113. Man kann den starken Tremulanten in Bewegung bringen entweder durch Anspannung der Feder oder durch Wegräumung eines Hindernisses, welches das äußere Ventil festhält. Wenn es auf die erste Art geschehen soll, so macht man eine Mechanik, welche entweder vermittelst einer in

eine Wippe greifenden Registerstange oder einer Welle mit einigen Schiebestangen die Feder spannt, wenn das Register gezogen wird und auch so lange in Spannung erhält, als der Tremulant spielen soll. Das Letzte wird durch einen Einschnitt in die Registerstange bewirkt, welcher, nach herausgezogenem Register, in dem viereckigen Loche eingehakt wird. Wenn der Tremulant aufhören soll, sich zu bewegen, so wird der Registerzug ein Wenig gehoben, wodurch derselbe wieder zurückgeht und die Feder außer Spannung setzt. Wenn man diese Art der Mechanik anwenden will, so müssen alle Glieder sehr stark sein, denn außerdem würden sie selbst mit der Feder in Erschütterung kommen. Wenn der Registerzug zu weit herausgezogen wird, so leidet die Feder Schaden; daher muß sich hinter der durchlöcherten Platte ein Stift in der Registerstange befinden, welcher an die Platte anstößt, wenn der Zug weit genug heraus ist.

Wenn die zweite Art der Mechanik angewendet werden soll, so muß die Feder stets gespannt bleiben. Man macht einen Hebel, welcher sich mit einem Ende auf das Ventil legt, mit dem andern aber in die Registerstange eingeschnitten ist. Man wird sich nach Maßgabe der Localität leicht in diese Art der Mechanik finden.

§. 1114. Um den sanften Tremulanten spielbar zu machen, wird ein Registerzug gemacht, welcher das Ventil hebt, indem er abgestoßen und in die Platte eingehakt wird, damit das Gewicht des Ventils denselben nicht herausdrücke. In diesem Zustande ist er unbeweglich. Wenn er spielen soll, so wird der Registerzug angezogen, wodurch das Ventil auf seinen Rahmen fällt. Der Tremulant ist alsdann in Bewegung.

§. 1115. Es werden jedem Arbeiter bei dem Aufbau größerer Orgeln Schwierigkeiten begegnen bei der Anordnung der innern Orgeltheile; indessen Erfindungsgabe, im Verein mit der Bekanntschaft der mechanischen Grundsätze, hebt alle Hindernisse. Man muß stets vermeiden, mechanische Glieder durch andere Theile so zu verbauen, daß man späterhin nicht mehr zu ihnen gelangen kann, wenn sie etwa Abhülfe nöthig machen. Darin ist besonders der denkende und erfahrene Künstler zu erkennen, daß alle Theile sich in einer guten Ordnung befinden und keiner den andern verdeckt. Dabei müssen alle Zusammensetzungen so einfach als möglich sein und alle Stücke müssen die vortheilhaftesten oder zweckmäßigsten Dimensionen haben, nach Maßgabe der Kräfte, welche auf sie einwirken.

Sechster Abschnitt.

Von der Aufstellung der Prospectpfeifen, ihren zugehörigen Conducten und von der Versetzung solcher Pfeifen, welche nicht auf der Windlade stehen können, auf Pfeifenbänke.

§. 1116. Ehe die Prospectpfeifen an ihren Ort gestellt werden, macht man in die übermäßig langen auf der Rückseite Löcher mit der Säge oder mit dem Messer in einer solchen Höhe, als die Mensur für die Tonhöhe der fraglichen Pfeife verlangt. An dieser Oeffnung läßt man ein Stück des ausgeschnittenen Metalls stehen, weil es bei'm Stimmen von Nutzen sein kann. Hat die Pfeife noch

eine erhebliche Länge über dem Loche, so können über demselben noch mehre angebracht werden.

§. 1117. Um die Thürme aufzustellen, macht man die Platte A, Fig. 673, Taf. LXXII und ordnet auf derselben die runden Patronen, welche die Dicke derjenigen Pfeifen angeben, die den Thurm bilden sollen. Man legt sie in derselben Ordnung, welche die Pfeifen haben sollen. Mit Hülfe dieser fünf Patronen werden die Bogen a, b, c, d, e auf die Platte gezeichnet. Das überflüssige Holz wird nun weggeschnitten, wodurch die Platte das Ansehen wie in Fig. 675 erhält. Man nagelt diese Platte auf eines der Querstücke, welche zu diesem Behufe zwischen den Pfeilern befestiget worden sind. Man befestiget dieselbe in einer solchen Höhe, daß die in die Rückseite der Pfeifen geschnittenen Löcher von derselben nicht erreicht werden.

§. 1118. Auf ähnliche Art verfährt man in Bezug auf die Felder. Man ordnet die Patronen auf der Platte B C, Fig. 673, in welche die kreisförmigen Einschnitte gemacht werden sollen, mögen sie nun gerade oder gebogen sein. Vermittelst dieser Patronen wird der Platz für jede Pfeife gezeichnet. Wenn das Holz aus dem Bogen geschnitten ist, so gleicht das Stück der Fig. 674. Man befestiget den Pfeifenhalter an die Pfeiler in einer passenden Höhe so, daß die obern Pfeifenmündungen darüber hervorstehen.

§. 1119. Wenn die Pfeifenhalter gut angebracht und befestiget worden sind, so stellt man zuerst die in die Thürme gehörigen Pfeifen auf. Wenn die Pfeifen groß sind, so werden sie auf viereckige Holzstücke oder Brücken gesetzt. Haben die Pfeifen nur 8 Fuß Länge oder weniger, so werden sie auf eine Art Fußgesims gestellt.

Zuerst soll erklärt werden, was man unter Brücken versteht und wie sie angewendet werden. Eine Brücke besteht aus einem Würfel von Holz. In der Seite kann er $3\frac{1}{2}$ bis $4\frac{1}{2}$ selbst 5 Zoll haben, Fig. 645. Taf. **LXIX.** Die Basis muß auf zwei Seiten so viel Vorsprung haben, daß der Würfel angenagelt werden kann. In die obere Seite desselben wird ein Loch gemacht, in welches der Pfeifenfuß zu stehen kommt. Auf der Seite wird ein anderes gebohrt, welches in das obere übergeht. Man macht ein Zapfenloch, in welches ein Schieber paßt, um das Loch auf der Seite theilweise oder auch gänzlich zu verschließen. Es ist dazu bestimmt, die Conducte aufzunehmen. Man sieht den Grundriß des Würfels in Fig. 649 und den senkrechten Durchschnitt davon in Fig. 650, welche auch zugleich die Communication der beiden Löcher zeigt, nebst dem Schieber, um das Seitenloch zu verschließen. Wenn die Pfeifen sehr groß sind, so setzt man Würfel von 5 Zollen.

§. 1120. Wenn die Würfel auf ihren Plätzen stehen, so wird die größte Pfeife, mit der gehörigen Vorsicht, aufgestellt. Wenn sie sehr groß und schwer ist, so umwickelt man dieselbe unten am Fuße mit weichen leinenen Tüchern, deren Enden zusammengedreht und an andere Tücher gebunden werden, welche man in der Mitte und in der Nähe des obern Endes der Pfeife um dieselbe schlingt. Mit dieser Umgebung wird die Pfeife an ihren Platz gezogen, wobei man sich in Acht nimmt, dieselbe mit bloßen Händen anzugreifen. In dem Thurm angekommen, wird sie auf den Würfel gesetzt, welchen man so lange hin und her rückt, bis die Pfeife genau senkrecht steht. Der Würfel wird alsdann angenagelt.

§. 1121. Wenn die Pfeife groß ist, so ist es nicht genug, sie auf diese Weise aufgestellt zu haben;

ihr Gewicht würde sie nach und nach niederdrücken und auch zugleich die Basis des Thurms zu sehr beschweren; sie muß also noch auf andere Art unterstützt werden. Dies kann auf zwei oder dreierlei Art geschehen. Die erste ist besonders für sehr große Pfeifen geeignet und besteht (man sehe Fig. 682, welche das obere Ende einer großen Pfeife vorstellt), in einem Querstück von Eisen a, welches oben die Pfeife gleichsam als ein Durchmesser derselben faßt und auf beiden Seiten etwas hervorsteht. An diese hervorstehenden Enden löthet man zwei starke zinnerne Streifen p von 3 Linien Dicke, um diese Stelle zu verstärken. In der Mitte des Eisens ist ein viereckiges Loch, durch welches man einen eisernen Pflock mit einem Kopfe steckt. Zunächst über dem Kopf ist der Pflock ebenfalls viereckig; sein oberer Theil ist aber rund und als Schraube geschnitten, welche durch ein Hängewerk c b geht, wie die Figur deutlich zeigt, welches oben am Gehäuse durch den Vorstecker d befestiget wird. Die Schraubenmutter f dient dazu, die Pfeife so weit aufwärts zu ziehen, bis sie nur noch mit einem geringen Gewichte auf ihre Unterlage drückt.

§. 1122. Eine andere Art, große Pfeifen zu unterstützen, besteht darin, daß auf die Rückseite ein starker Streifen gelöthet wird, Fig. 681, g h und zwar genau in der Höhe des ausgeschnittenen Pfeifenhalters. Wenn die Pfeife auf ihrem Platze ist, so biegt man den Streifen über das Bret und hält ihn mit einigen Nägeln fest. Bei dieser Art der Unterstützung muß das Pfeifenbret selbst durch eine eiserne Stange, welche auf einem Querstücke des Gehäuses ruht, gestützt werden; auch dürfen die Pfeifen nicht sehr groß und schwer sein, wenn sie genügend sein soll.

§. 1123. Es giebt noch eine dritte Art, die Pfeifen zu befestigen, welche zwar ihr Gewicht nicht unterstützt, aber doch dieselben in unveränderter Stellung erhält. Diese besteht darin, einen Henkel oder auch wohl zwei auf der Rückseite anzulöthen (Fig. 680, Taf. LXXII), und denselben über einen Drath so zu biegen, daß er ein Loch formirt. Fig 620 zeigt diese Biegung. Wenn die Pfeife richtig gestellt ist, so wird durch dieses Loch ein Stift auf den Pfeifenhalter eingeschlagen. Diese Art ist gut für alle Pfeifen, bei denen das Zusammensinken nicht zu fürchten ist.

Bei der Aufstellung aller Arten von Pfeifen ist darauf zu sehen, daß sie fest auf ihrem Platze stehen und weder sich selbst noch auch einem andern harten Gegenstande nahe kommen.

§. 1124. Das Fußbret eines Thurms ist eine Platte (Fig. 648, Taf. LXIX) von ohngefähr zwei Zoll Dicke, in welche fünf Löcher a b c d e für die fünf Pfeifen gebohrt werden. In die Dicke der Platte werden andere fünf Löcher gemacht f g h i k, welche mit den vorigen Communication haben. Es werden Zapfenlöcher mit Schiebern gemacht, um die Communication zu unterbrechen, wenn es nöthig ist. Die letztern Löcher sind zur Aufnahme der Conducten bestimmt; es kann jedoch der Fall eintreten, daß es unvortheilhaft sein würde, den Wind an dieser Stelle einzuführen; als dann werden diese verstopft und in die obere Seite der Platte neue gebohrt, welche in die schon gebohrten einmünden. Diejenigen Löcher, welche zur Aufnahme der Füße bestimmt sind, werden oben ausgerieben, d. h., kesselförmig nach Oben erweitert.

§. 1125. Es muß noch die Pfeifenstellung selbst für diesen Fall nachgeholt werden. Wenn die Fußplatte an ihren Platz gebracht worden ist, so wird

sie mit einigen Nägeln befestiget. Man stellt nun die Pfeifen darauf und rückt so lange an den Füßen, bis sie senkrecht und gleichweit von einander stehen. Hierbei wird vorausgesetzt, daß sie oben im Pfeifenbrete einen Haltepunct haben. Um die Füße wird nun mit Bleistift ein Ring gezeichnet, worauf die Pfeifen wieder weggenommen werden. Die Löcher a, b, c, d, e werden nach Maßgabe der Ringe mit dem Centrumbohrer gebohrt und oben erweitert. Ist dies Alles geschehen, so wird die Platte fest genagelt und die Pfeifen werden aufgestellt.

§. 1126. Man verfährt auf ähnliche Weise bei der Aufstellung der Felderpfeifen. Ihre Fußbreter bestehen aus Holzstücken von ohngefähr 2 Zoll im Quadrat, je nach der Größe der Pfeifen. Ein solches Fußbret wird an seinem Platze leicht angeheftet. Man setzt die Pfeifen darauf, ordnet dieselben auf die bekannte Art und bezeichnet den Platz eines jeden Fußes mit Bleistift. Die Pfeifen werden wieder weggenommen und die Löcher gebohrt und ausgerieben, worin die Füße stehen sollen. Alsdann werden die Fußleisten an ihrem Orte befestiget und die Pfeifen darauf gestellt, nachdem auf ihre Rückseiten die nöthigen Henkel angelöthet worden sind.

§. 1127. Der Grund, warum sehr große Pfeifen auf Holzwürfel gestellt werden, ist, 1) weil ohne Anwendung derselben die Fußplatte eine ungewöhnliche Dicke haben müßte, um die Windcanäle groß genug machen zu können; 2) man müßte die Pfeifen wieder herunter nehmen und nach dem Bohren und Graviren der Fußplatte noch einmal aufstellen, was sehr beschwerlich sein würde und zum Nachtheil der großen Pfeifen gereichen könnte.

Von den Windführungen zu den Prospect-pfeifen.

§. 1128. Man macht die Conducten von Metall oder auch von Holz, je nachdem die Lage der Windlade und der Stand der Prospectpfeifen die Anwendung des einen oder andern Materials vortheilhafter macht. Im Allgemeinen wird man die Conducten von Metall machen müssen, wenn der Wind nicht auf geradem Wege von der Windlade nach der Pfeife hin geführt werden kann. Wenn aber solche Conducten lang sind, so ist es gut, sie auf halbem Wege zu unterstützen, weil sie sich außerdem senken und aus ihren Löchern gehen würden.

§. 1129. Die Conducten müssen eine zur Größe der Pfeife verhältnißmäßige Weite haben. Hier folgt eine kleine Tabelle, welche die Durchmesser der Conducten für alle Prospectpfeifen enthält.

Für den 32′ und die nächsten Pfeifen, 14‴ Diam.
- - 24′ - - - - 12‴ -
- - 16′ - - - - 10‴ -
- - 12′ - - - - 9‴ -
- - 8′ - - - - 8‴ -
- - 6′ - - - - 7‴ -
- - 4′ - - - - 6‴ -
- - 3′ - - - - 5‴ -
- - 2′ - - - - 4‴ -
- - 1′ - - - - 3½‴ -

Den Conducten des Cornet, wenn er über das Pfeifwerk gestellt wird, giebt man für die 12 ersten Töne 10‴ und für die folgenden 7‴ Diam.

Zusatz. Man erinnere sich hier dessen, was schon öfters über die Maße gesagt worden ist, welche D. Bedos in Bezug auf den Windbedarf der Pfeifen giebt, daß nämlich die hier gegebenen Diameter der Conducten nur einer sehr schwachen In-

tonation angemessen sind, nach welcher der Aufschnitt der Principalpfeifen nur $\frac{1}{8}$ der Breite des Labiums beträgt. Es wird sich an andern Orten zeigen, wie weit die Conducten bei kräftiger Ansprache der Pfeifen sein müssen.

§. 1130. Die Conducten sind durchgängig gleichweite Cylinder, welche wie Pfeifen zugeschnitten, gehobelt, gerundet und gelöthet werden. Das Letztere muß mit Sorgfalt geschehen, weil außerdem das Loth bei'm etwaigen Biegen der Conducte wieder abspringt.

§. 1131. Wenn der Cornet die erste Stimme auf der Windlade ist, so ist es zweckmäßig, denselben auch zuerst Wind zuzuführen. Man nimmt das Maß von ihrer Länge und kröpft jedes Ende rechtwinkelich. Der Schnitt wird mit der Säge gemacht; 45 Grad im Winkel auf die Achse. Die Zusammensetzung der umgedrehten Enden giebt alsdann den verlangten rechten Winkel. Man nimmt die Späne mit dem Kratzmesser weg, macht eine kleine Abschrägung an beiden Kanten, reibt ein wenig Talg daran und löthet die beiden Stücke aneinander. Man sehe das Knie in **a** oder **b** oder **c**, Fig. 683, Taf. **LXXII**. Wer ein wenig Uebung im Löthen hat, dem wird es nicht schwer fallen, die Stücke reinlich zusammenzulöthen, auch ohne sie vorher mit Farbe bestrichen zu haben, wobei übrigens vorausgesetzt wird, daß die Masse mehr Blei als Zinn enthält.

§. 1132. Um die Conducten an ihrem Platze zu befestigen oder anzuleimen, muß man sich gehechelten Flachs verschaffen. Von diesem faßt man mehre Fasern zusammen, taucht das Ende davon in heißem Leim und wickelt es um das Ende der Conducte. Auf diese Weise fährt man fort, bis der ganze Strang mit Leim aufgewickelt ist. Man bestreicht noch rundherum den Flachs mit Leim, ohne etwas

in das Innere der Conducte zu bringen und macht sogleich dieselbe Operation am andern Ende der Conducte. Wenn beide Enden umwickelt und frisch mit Leim bestrichen worden sind, so wird das gerade Ende in das Loch des Pfeifenstocks und das knieförmig gebogene in die über dem Pfeifenwerke befestigte Bank geschoben. An beiden Löchern wird der umwickelte Flachs mit den Fingern angeschoben und angedrückt. Das Andrücken des Flachses auf der Windlade muß mit Vorsicht geschehen, damit kein Leim durch das Loch fließe. Die Conducte muß so genau eingepaßt sein, daß eigentlich der Leim entbehrlich ist und daß er nur der größern Sicherheit wegen angewendet wird. Man sieht in Fig. 300, Taf. **XXVII**, **B** mehre Conducten auf diese Weise eingeleimt. Die Fig. 693, Taf. **LXXIV**, giebt einen Durchschnitt der zu einem Tone gehörigen 5 Löcher sammt der bei **D** eingeleimten Conducte.

Die Conducten drängt man bei'm Einleimen zu Dreien oder Vieren so zusammen, daß man mit der Hand durch den Zwischenraum kommen kann, um späterhin die Conducten zu den Prospectpfeifen anleimen zu können. Es muß auch noch bemerkt werden, daß die Pfeifenbank des Cornets mit der Seite **B** gegen den Prospect gekehrt ist und daß also auch die Conducten auf dieser Seite angeleimt werden. Manche Orgelbauer machen es jedoch anders. Sie bringen den Cornet in die dritte oder vierte Reihe der Stimmen, haben aber alsdann Mühe, die hinter den Conducten befindlichen Pfeifen zu stimmen.

§. 1133. Wenn die für die Prospectpfeifen bestimmten Conducten fertig sind, so werden sie nach dem im Kleinen gemachten Grundriß des Prospects nach der Größe der Pfeifen ausgesucht, nach ihrem bestimmten Ort geschnitten, gekröpft oder gebogen, wenn es nöthig ist, und in ihre Löcher gepaßt. Man

sehe in Fig. 683, Taf. LXXII, mehre Conducten mit verschiedener Biegung. Wenn eine kleine Anzahl davon angepaßt worden ist, so werden sie eingeleimt. Auf diese Art fährt man fort, bis alle Prospectpfeifen mit Conducten versehen sind. Es kann sein, daß die Prospectpfeifen zum Theil zum Hauptwerk, Oberwerk und zum Pedal gehören. In diesen Fällen versieht man immer nur diejenigen Pfeifen mit Conducten, welche zu den Windladen gehören, deren Pfeifwerk aufgestellt und intonirt werden soll, wobei man immer von oben anfängt, wegen der vielen herunterfallenden Späne.

§. 1134. Es giebt Mehres zu beobachten bei'm Anpassen und Anleimen der Conducten. 1) Wenn die Conducten sehr lang sind, so sind zwei Arbeiter nöthig, um sie anzupassen und anzuleimen; 2) sie müssen mehre Unterstützungen auf ihrem Wege erhalten; 3) man darf sich durch das Einpassen der ersten nicht die Arbeit für die folgenden erschweren; 4) es darf keine Conducte ein Pfeifenloch bedecken, auf welches späterhin eine Pfeife gestellt werden soll; 5) man nehme sich in Acht bei'm Anpassen oder Aufleimen die vorigen schon angeleimten Conducten zu erschüttern, weil es mehrentheils schwer hält, eine losgegangene wieder fest zu leimen. Ist das Losgehen der Conducten zu fürchten, so läßt man lieber den Leim trocken werden; 6) man versäume nicht die Schleife der betreffenden Stimme gleich nach dem Anleimen der Conducten hin und her zu ziehen, um einen etwa in das Loch gefallenen Leimtropfen nicht fest werden zu lassen.

§. 1135. Wenn alle Conducten zu den Prospectpfeifen eingeleimt sind, so wendet man sich zu denjenigen Pfeifen im Innern des Gehäuses, welche aus irgend einem Grunde nicht auf der Windlade stehen können, um ihnen Wind zuzuführen. Die

Fig. 695, Taf LXXIV, stellt eine sogenannte Pfeifenbank vor. Es ist dies eine Platte A B C von solcher Dicke, daß die erforderlichen Windcanäle tief genug eingegraben werden können. a, b, c, d, e, f, g und h stellen die Löcher vor, auf welche die Pfeifen gestellt werden. A B ist eine am Ende der Pfeifenbank aufgeleimte und aufgenagelte Platte. In dieser befinden sich die Löcher 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 und 8 zur Aufnahme der Conducten, welche von der Windlade kommen. Man sieht die Canäle, in welchen der Wind von den Löchern 1, 2, 3 u. s. w. nach den Löchern a, b, c u. s. w. hinströmt. Es sind auch die länglichen Löcher in der Nähe der letztern bemerklich, in welche Schieber eingesetzt werden sollen. Auf die in der Figur als offen gezeichneten Canäle wird ein Stück Pergament geleimt. Um die Einrichtung dieses gravirten Stücks noch besser zu verstehen, betrachte man den Durchschnitt Fig. 694, welcher bei den Löchern 2, 4, 6, 8 gemacht worden und bei E vorgestellt ist. Der Durchschnitt bei G ist durch das erste Loch a gemacht. Es giebt Pfeifenbänke, welche auf beiden Seiten Canäle haben. Ihre verschiedenen Arten und Stellungen werden durch die Umstände bestimmt. Manche werden horizontal gelegt, andere wieder senkrecht auf die Kante gestellt.

§. 1136. Um eine gravirte Pfeifenbank zu machen, muß man zuerst festsetzen, welche Pfeifen darauf zu stehen kommen sollen. Wenn es Holzpfeifen sind, so legt man sie auf einer Tafel oder auch auf den Fußboden neben einander, die Labien nach oben gerichtet und die Füße in eine gerade Linie gebracht. An die Füße hält man das Bohlenstück, welches die Pfeifenbank werden soll, und zeichnet nach der Entfernung der Füße von einander die Löcher auf die Kante der Platte. Man bohrt die Löcher nach den

gemachten Zeichen und sticht die Canäle mit dem Meißel aus. Je mehr man solche Bänke macht, desto mehr erleichtert man die Windlade und desto solider wird die Arbeit. Sie sind indessen nicht sehr im Gebrauch, weil es leichter ist, Conducten zu machen und einzuleimen, als gravirte Tafeln; die Arbeit ist aber nicht so gut. Man trifft alte Orgeln, in welchen alle Prospectpfeifen auf gravirten Platten stehen, wodurch ein Wald von Conducten vermieden wird. Wie man auch verfahren mag, die gravirten Stücke müssen sehr fest und unerschütterlich verwahrt werden und so stark sein, daß sie ohne Biegung die mehrentheils großen Pfeifen tragen können.

§. 1137. Es ist nicht möglich, alle Orte anzugeben, an welchen man Pfeifenbänke aufstellen kann. Dies hängt von der Localität und von der Zahl und Größe der Pfeifen ab. Man verführt Pfeifen in die Thürme, hinter die Felder, neben und zwischen die Windladen, vorausgesetzt, daß sie bei der Stimmung des Pfeifwerks auf der Windlade nicht hinderlich sind und auch die Gänge nicht versperren. Wenn alle diese Orte noch nicht genügen, so können die Pfeifen 5 bis 6 Fuß in die Höhe gestellt werden, besonders wenn dadurch ein Vortheil für die Stellung der Zungenstimmen gewonnen werden kann.

Siebenter Abschnitt.

Von der Aufstellung des Pfeifwerks im Innern der Orgel.

§. 1138. Man fängt damit an, diejenigen Pfeifen aufzustellen, welche auf Bänken stehen sollen, weil

diese die meisten Verlegenheiten herbeiführen und Raum erfordern, um die dabei nöthigen Arbeiten verrichten zu können. Die hölzernen Pfeifen werden auf ihre gravirten Bänke gestellt und durch hölzerne, mit einem Loche versehene Pfeifenhalter gehalten. Man sehe einen solchen in Fig. 689, Taf. **LXXIV**. Man leimt und nagelt diese Halter oben an die Pfeifen. Der Ort, wo derselbe angeleimt werden soll, wird durch die Lage und Höhe der hintern Leiste bestimmt. Diese wird nämlich hinter den Pfeifen in horizontaler oder schräger Richtung befestigt. Man macht über dieser Leiste einen Strich mit Bleistift auf die Pfeifen, nachdem diese genau senkrecht gestellt worden sind. Einige Linien über diesem Striche wird der Halter in der Mitte der Pfeife angeleimt.

§. 1139. Es sind nun die Pfeifenbreter aufzustellen. Man sehe Fig. 217 der Tafel **XX** und lese den §. 282. **P**, **P**, **P** sind die Pfeifenbreter. Man befestigt an der Windlade ein Querstück **SS** an den beiden Enden der Pfeifenbreter, um sie in der Höhe von 6 Zoll oder auch etwas höher zu unterstützen. Diese Querstücke können 4 Zoll brei sein, wenn die Windlade sehr breit ist, und ohngefähr 15 Linien dick. Sie haben einen Falz, in welchem die Ränder der Pfeifenbreter ruhen. Diese Querstücke werden von zwei kleinen Säulen getragen, **S** und **R**, in welche sie gabelförmig eingeschnitten, geleimt und genagelt sind. Das untere Ende der Säule darf nicht auf dem Pfeifenstocke ruhen, sondern auf dem Damme. Dieserwegen muß der Pfeifenstock an dieser Stelle ausgeschnitten werden. Wenn die Windlade sehr breit ist, so setzt man 4 oder 5 solcher Säulen in gleicher Weite auseinander, welche sich ebenfalls auf die Dämme stützen. Bei einer mäßigen Breite setzt man 3 oder 4 dergleichen. Sie müssen aber durchgängig in das Querstück eingezapft sein.

Man kann die Pfeifenbreter so breit machen, daß sie mehre Stimmen fassen; sie werden dadurch nur fester. Um sie zu bohren, nimmt man genau das Maß von den Pfeifenstöcken mit Anwendung des Windladenmaßes und bohrt zuerst kleine Löcher. Man hat die Pfeifen, welche eingepaßt werden sollen, vor sich und bemerkt an ihren Füßen die Höhe der Pfeifenbreter vermittelst eines Drahtes, dessen Biegung Fig. 699, Tafel LXXIV, zeigt. Den Haken A steckt man in das Fußloch und mit der umgebogenen Spitze B macht man einen Strich oben am Fuße, welcher andeutet, wie weit der Fuß in das Pfeifenbret hineingeht. Man spannt nun das Pfeifenbret ein und vergrößert die Löcher mit einem Bankbohrer (Fig. 342, Tafel XXXVII) so weit, daß der Fuß bis an den mit dem Drahte gemachten Strich hineingeht. Wenn die Löcher sehr groß werden sollen, so bedient man sich des schneidenden Zirkels, Fig. 44, Tafel IV. Damit das Holz bei solchen Arbeiten nicht spalte, wird es quer über die Fasern weg eingespannt. Wenn alle Löcher fertig sind, so nimmt man auf beiden Seiten die hervorstehenden Ränder mit dem Schlichthobel weg.

§. 1140 Es trifft sich oft, daß die ersten Pfeifen auf der Windlade nicht auf ihren Löchern stehen können, sondern mehr oder weniger darüber hinausgerückt werden müssen. Auf diesen Umstand muß bei der Vergrößerung der Löcher in dem betreffenden Pfeifenbrete Rücksicht genommen werden, weil die versetzten Pfeifen gewöhnlich auf kleinen Bänken etwas höher stehen, als die andern. Manche Arbeiter suchen die Bänke auf den Pfeifenstöcken zu vermeiden und ziehen es vor, kleine Windcanäle in den Pfeifenstock selbst zu graben. Es giebt jedoch Fälle, wo die Bänke unvermeidlich sind, z. B., wenn die von

ihrem Loch zu entfernende Pfeife nicht einmal auf demselben Pfeifenstocke ihren Platz finden kann.

§ 1141. Man reibt die Füße unten ein mit dem Fig. 329, Tafel XXXV, vorgestellten Werkzeuge, damit sie vollkommen rund und etwas mehr conisch werden, als der Fuß an sich ist. Dieses Mittel bewirkt, daß die Füße genauer in die Löcher passen. Um die Füße an das Werkzeug zu halten, faßt man sie so kurz, als möglich.

§. 1142. Man bringt das Pfeifenbret an seinen Platz und setzt zwei oder drei Pfeifen an jedes Ende, rückt dann das Pfeifenbret so lange, bis die Pfeifen senkrecht stehen, macht ein Zeichen an jedes Ende, schneidet dasselbe an beiden Seiten da ab und schiebt es in die Falze der Querstücke. Zu gleicher Zeit werden einige kleine Pfeiler aufgerichtet, welche das Pfeifenbret in kleinen Entfernungen von einander unterstützen. Man lese §. 282 und sehe diese Stützen Fig. 217, Taf. XX, bei Q, Q u. s. w. Am Schwersten sind die ersten Pfeifenbreter zu stellen, weil es gewöhnlich nur kleine Stücke sind und auch nur einige Discantpfeifen des Principals, des Vorbuns u. s. w. haben, die Conducten aber die Befestigung derselben hindern. Man muß in einem solchen Falle in der Nähe einen festen Punct suchen, von wo aus diese Pfeifenbreter gehalten werden können.

§. 1143. Wenn ein Pfeifenbret befestigt ist, so werden die Pfeifen aufgesetzt, damit zugleich die kleinen Bänke mit Leichtigkeit angebracht wrrden können, im Fall dergleichen nothwendig sind.

Diese Bänke bestehen aus kleinen Holzklötzchen, Fig. 696, 697, 698, Taf. LXXIV. Bei H sieht man eine solche perspectivisch, bei K in senkrechtem Durchschnitt und I, Fig. 696, zeigt die untere Seite. L, Fig. 698, zeigt ein Bänkchen von anderer Art. Es ist in seiner Länge durchbohrt bis zu dem obern

Loche M, in welches die etwas weiter verführte Pfeife zu stehen kommt. Eine kleine Conducte verbindet das Loch des Pfeifenstocks mit dem Loche L der Bank. Die andere Art, H, K, I, Figur 696 und 697, wird so aufgeleimt, daß das Loch N, Fig. 697, oder I, Fig. 696, genau über das Loch im Pfeifenstocke trifft. Man sieht hieraus, daß die Länge der Bank oder Brücke von der Entfernung abhängt, in welcher die Pfeife von ihrem Loche stehen soll. Auch die andere Art, Fig. 698, wird aufgeleimt, wenn es nöthig ist.

§. 1144. Alle Pfeifen müssen so genau in die Pfeifenbreter eingepaßt sein, daß sie nicht schlottern. Sollte sich eine solche Pfeife finden, so kann ein Lederstreif in das Loch geleimt werden. Finden sich im Gegentheil solche, die zu gedränge in ihren Löchern sitzen, so wird die Pfeife wieder weggenommen, ein Papierstück über das Loch des Pfeifenstockes gelegt und mit der Raspel im Pfeifenbrete nachgeholfen. Die kleinen Pfeifen müssen nämlich mit dem ganzen Gewichte ihrer Schwere in ihren Löchern stehen und die großen wenigstens mit dem größten Theile ihres Gewichts. Das Gegentheil würde nur zu Windverlusten führen. Bei'm Einsetzen dreht man das Labium nach der Seite hin, wo die Pfeife am Ungehindertsten abblasen kann. Im Allgemeinen ist es zweckmäßig, wenn die Labien nur eine Hauptrichtung und zwar vorwärts haben. Doch ist dies nicht immer möglich zu machen; allein in diesem Falle ist es doch wenigstens zu verhüten, daß sich die Labien zweier benachbarter Stimmen nicht entgegenstehen.

§. 1145. Man stellt endlich die Pfeifenbreter für die Zungenstimmen auf und zwar mit gleicher Sorgfalt, als wie für die übrigen Stimmen. Sie müssen sogar noch fester durch eine größere Zahl von Säulen verwahrt werden; auch können sie etwas stär-

ker gemacht werden. Man stellt zuerst alle Pfeifen der ersten Stimme auf, welches gewöhnlich eine Trompete im 16 oder 8 Fußton sein wird (es wird vorausgesetzt, daß man an dem Hauptwerk arbeite). Diese Pfeifen müssen mit besonderer Sorgfalt festgestellt werden, wenn sie Stimmung halten sollen; es müssen daher für die längern Pfeifen Halter gemacht werden mit Ausschnitten nach der Rundung der Pfeifen; diese bekommen aber Henkel, um sie an den Halter einhängen zu können. Dasselbe Verfahren, welches hier zur Aufstellung des Pfeifwerks auf die Hauptwindlade gezeigt worden ist, wird auch bei der Aufstellung des übrigen Pfeifwerks beobachtet.

§. 1146. Eine besondere Aufmerksamkeit erfordert die Anordnung der gemischten Stimmen. Wir haben gesehen am Ende des §. 1016, daß die zu einer Nummer gehörigen Pfeifen (von gleicher Tonhöhe) in Päcktchen gebracht worden sind. Man nimmt nun die Tafel XC vor sich, wo die Mixtur und Cimbel notirt und numerirt ist. Nehmen wir an, daß eine fünffache gemischte Stimme aufgestellt werden soll, welches auch der vorgesetzte Fall war in dem §. 1016. Man ordnet alle Packete nach ihren Nummern oder nach der chromatischen Scala. Man sieht in der ersten Reihe der Mixtur (welche die 5te auf der Tafel XC ist) die Zahlen der ersten Wiederholung, welche 25, 26, 27, 28 sind, und die folgenden andern bis 41 inclusive. Man nimmt demnach von den Packeten die also numerirten Pfeifen und legt sie in derselben Ordnung auf eine Tafel. Man sieht auf der Tafel XC die zweite Wiederholung, welche bei 30 anfängt und bis 41 fortgeht. Man nimmt, wie vorher, die also numerirten Pfeifen aus den Packeten und reiht sie an die vorigen an. Man sieht ferner in der dritten Wiederholung der Tafel XC die Nummern 30 bis 51 incl. Diese

Pfeifen nimmt man aus den Packeten und reiht sie in derselben Ordnung an die vorigen an. Man hat nun eine Reihe der Mixtur, d. h. eine Pfeife für jede Taste. Man kommt nun zur zweiten Reihe, welche auf der Tafel XC mit 32 anfängt und bis 48 incl. fortgeht. Man nimmt aus den Paketen die also numerirten Pfeifen und legt sie in derselben Ordnung auf die Tafel unter die erste Reihe. Auf gleiche Art verfährt man bei der zweiten und dritten Wiederholung, deren Pfeifen an die vorigen angereihet werden. Man sieht aus der Tafel XC, daß die dritte Reihe mit 37 bis 53 anfängt. Sie wird wie die beiden vorigen geordnet.

In Bezug auf die Cimbelreihen sieht man auf der Tafel, daß ihre erste Reihe, welche die siebente der Tafel ist) mit 37 anfängt und bis 48 ohne Unterbrechung fortgeht. Man nimmt diese Pfeifen aus den Paketen und ordnet sie auf einer Tafel nach der bekannten Weise.

Die zweite Wiederholung fängt mit 37 an und geht bis 41.

Die dritte fängt mit 37 an und geht bis 43.

Die vierte fängt mit 37 an und geht bis 41.

Die fünfte fängt mit 37 an und geht bis 43.

Die sechste fängt mit 37 an und geht bis 41, und endlich die siebente fängt bei 37 an und geht bis 51. Dieses ist die erste Reihe der Cimbel. Die zweite Reihe fängt mit 44 an und hat 7 Wiederholungen. Man sieht also, daß die fragliche gemischte Stimme aus den drei kleinsten Reihen der Mixtur und den zwei kleinsten Reihen der Cimbel besteht. Wenn die fünf Reihen auf der Tafel geordnet sind, so wird jede einzelne davon numerirt, wie jede andere Stimme, und es ist dann keine Schwierigkeit mehr, die Mixtur aufzustellen.

Zehntes Capitel.

Von der Intonation und Stimmung der Pfeifen.

Dies ist das wichtigste Capitel, weil es den Ton der Orgel betrifft. Das ganze Instrument kann sehr gut construirt, die Pfeifen selbst können aus sehr gutem Material und sehr accurat gearbeitet sein, ohne daß man das Werk als ein vorzügliches anerkennen kann, wenn nicht zugleich die Wirkung den sonstigen guten Beschaffenheiten entspricht. Es ist also wesentlich nothwendig, die Operationen kennen zu lernen, durch welche man einem sonst wohlgelungenen Werke die letzte und höchste Eigenschaft giebt. Sie zerfallen in drei Abschnitte. In dem ersten werden wir sehen, wie die Labialpfeifen intonirt und egalisirt werden, woran sich zugleich das Temperiren der Hauptstimme anschließt. In dem zweiten werden die Zungenstimmen zum Klange gebracht. Der dritte handelt von der Durchstimmung der ganzen Orgel.

Erster Abschnitt.

Die Labialpfeifen zur Ansprache zu bringen, bis zu ihrem Ton abzuschneiden, zu egalisiren und die Temperatur zu legen.

§. 1147. Die Octave 4 Fuß ist die erste Stimme, welche zur Ansprache gebracht werden muß, weil sie zum Intoniren und Einstimmen aller andern nothwendig ist. Der Grund davon liegt ganz nahe. Man muß nämlich die Pfeifen bei'm Intoniren zugleich so weit abschneiden, daß sie ihrem eigentlichen

52 *

Tone nahe kommen; denn Pfeifen, welche zu lang sind, d. h., welche einen zu tiefen Ton geben, haben auch zu gleicher Zeit zu enge Mensuren und können also nicht sicher intonirt und egalisirt werden. Bei'm Abschneiden der Pfeifen muß aber eine Stimme vorhanden sein, welche schon intonirt und eingestimmt worden ist und nach deren Tonhöhe alle anderen Stimmen geregelt werden können. Hierzu ist aber die Octave 4 Fuß am geeignetsten, weil ihr Tonumfang ziemlich das Mittel hält, zwischen den Tönen der größten und kleinsten Pfeifen und weil auch ihre Töne durchgängig zu denen gehören, welche das Ohr am schärfsten zu beurtheilen im Stande ist. Es wird jedoch bei der Wahl dieser Stimme zur Regel und Richtschnur für die übrigen vorausgesetzt, daß sie einen freien Stand habe, d. h. entweder im Prospect stehe, oder doch auf der Windlade den ersten Platz einnehme. Wenn sie unter dem andern Pfeifwerk steht, so vermindert sich dadurch der Vortheil ihrer Wahl und es kann dann wohl auch das Principal 8 Fuß, wenn es im Prospect steht, als Hauptstimme gewählt werden. Hier soll angenommen werden, daß die Octave 4 eine günstige Stellung habe.

Vorerst muß diese Stimme so weit intonirt werden, daß die Pfeifen ihren Grundton angeben. Es sollen also auch zuerst die Mittel angegeben werden, um überhaupt eine Labialpfeife zur Ansprache zu bringen.

1) Wenn in eine Pfeife geblasen wird und sie giebt gar keinen Ton, was bei guter Construction derselben selten ist, so ist dies ein Zeichen, daß der aus dem Fuße kommende Luftstrom entweder ganz nach Innen oder nach Außen gerichtet ist und das Oberlabium gar nicht bestreicht. Man kann in diesem Falle mit dem an das Oberlabium gehaltenen

Finger fühlen, ob das Eine oder Andere der Fall ist, wobei vorausgesetzt wird, daß dasselbe eine gerade Richtung hat und weder merklich nach Außen noch nach Innen gebogen ist. Fühlt man nun, daß der Luftstrom noch nach Außen geht, so wird sich zugleich zeigen, daß auch der Kern etwas hoch liegt. Man nimmt daher, wenn es eine kleine Pfeife ist, einen starken, unten platt gefeilten Draht und stößt den Kern vorsichtig an beiden Seiten gleichmäßig so weit hinunter, bis die Pfeife ihren Grundton angiebt. Bei großen Pfeifen wird das Stemmeisen auf den Kern gehalten und mit dem Hammer leicht darauf geschlagen. Nach jedem Schlag oder Stoß sieht man nach dem Kern, ob er auf beiden Seiten gleich hoch steht und corrigirt den etwaigen Fehler. Wenn man merkt, daß der Luftstrom nach dem Innern der Pfeife geht und das Oberlabium hat die rechte Richtung, so wird der Kern von Unten mit dem Drahte etwas in die Höhe getrieben, bis der Ton erfolgt. Sollte die Pfeife bei der Ansprache etwa ihren Grundton nicht geben, sondern die Octave, so liegt der Kern noch zu tief und muß noch ein Wenig erhöht werden. Wenn die Pfeife sehr spät und schwer anspricht, so liegt der Kern zu hoch und muß etwas in den Fuß getrieben werden.

2) Dieselben Wirkungen auf den Ton hat das Oberlabium. Wenn der Ton verspätet oder gar nicht kommt, so geht der Luftstrom zu sehr nach Außen und es kann also das Labium ein Wenig nach Außen gebogen werden, giebt aber die Pfeife nur die Octave ihres Grundtons oder vielleicht einen noch höhern Ton, so geht der Luftstrom zu sehr in's Innere und es kann das Labium etwas einwärts gebogen werden, vorausgesetzt, daß dadurch die Pfeife nicht entstellt wird und das Oberlabium eine zu

merkliche convexe oder concave Biegung erhält. Man sieht, daß die Lage des Kerns und die Richtung des Oberlabiums bei'm Intoniren zugleich berücksichtiget werden müssen, wenn nicht an einem zuviel und an den andern zu wenig geschehen soll.

3) Wenn der Ton zu schwach ist, so fehlt es der Pfeife an Zufluß. In diesem Falle muß die Mündung oder Kernlücke gleichmäßig erweitert werden. Man bewirkt dieß am besten mit einem schwachen nach Vorn dünner geschnittenen Stäbchen von 2, 3 bis 4 Linien Breite, je nachdem es für kleinere oder größere Pfeifen bestimmt ist. An dem dicken Theile kann das Stäbchen 2 Linien haben, die Länge kann einige Zoll betragen, so daß es bei'm Gebrauch bequem zu halten ist. Dieses Stäbchen, welches am besten von Weißbuchenholz gemacht wird, biegt man ein wenig in Bogen und steckt es so weit in die Mündung, bis es am Kern und Unterlabium anschließt. Alsdann fährt man mit demselben von einer Seite zur andern, ohne vorerst das Stäbchen weiter hinein zu drücken. Durch dieses Verfahren wird nicht nur die Mündung etwas weiter, sondern auch glatter; trägt überdieß auch noch zu einer regelmäßigern Richtung des Luftstroms bei. Manche Orgelbauer schlagen ein Stück starken Draht vorn breit und biegen das geschlagene Ende ein wenig. Dieß giebt das so genannte Intonireisen. Allein es ist einleuchtend, daß hölzerne für das weiche Metall zweckmäßiger sind, als hart geschlagene eiserne. Wenn die Pfeife zu stark und grell tönt, wenn sie stets in die Octave überschlägt und die oben angegebenen Operationen nichts dagegen helfen wollen, so ist die Mündung zu groß. Sie wird alsdann mit einem Stemmeisen gleichmäßig angedrückt. Man muß sich übrigens darauf gefaßt machen, daß bei dieser und der vorigen Operation, überhaupt bei jeder Verän-

derung der Mündung die anfänglichen Mängel des Tons wieder eintreten, d. h., daß der Ton verschwindet oder schwer und spät kommt oder in die Octave übergeht u. s. w. Man operirt dann wieder am Kerne und Oberlabium. Das Intoniren erfordert vor Allem große Geduld. Ohne diese ist das Pfeifenwerk in Gefahr, verdorben zu werden.

4) Eine Pfeife schlägt wohl fortwährend in die Octave über, ohne daß der Fehler durch Erhöhen des Krnes oder Einbiegen des Oberlabiums so entfernt werden kann, daß nicht auch zugleich der Ton verschwindet oder wenigstens verspätet anspricht. Der Fehler läßt sich nun zwar durch Andrücken des Unterlabiums d. h. durch eine Verminderung des Luftzuflusses heben; allein, wenn dadurch der Ton zu schwach wird, so ist dieses nicht der rechte Weg, sondern die Pfeife muß etwas höher aufgeschnitten werden. Hierbei ist aber durchaus nöthig, vorher mit dem Zirkel zu untersuchen, ob die Höhe des Aufschnittes das als Norm für alle Pfeifen der fraglichen Stimme angenommene Verhältniß zur Breite des Labiums hat oder nicht. Z. B., wenn dieses Verhältniß ein Viertheil wäre, so fragt sich, ob die Höhe des Aufschnitts $\frac{1}{4}$ der Breite beträgt oder etwa weniger. Wenn dieß Letztere der Fall ist, so wird der Aufschnitt so weit vergrößert. Wäre aber etwa die Höhe des Aufschnitts in richtigem Verhältnisse mit der Breite, so kann, wegen etwaiger reichlicher Dicke des Kerns, wohl noch etwas weggeschnitten werden, es darf dieß jedoch nur wenig sein; weil nichts die Egalisirung der Töne einer Stimme so sehr erschwert, als ungleichmäßige Aufschnitte der Pfeifen. Es soll übrigens hierbei nochmals erinnert werden, daß keine Pfeife höher aufgeschnitten werden darf, wenn sie nicht beinahe ihre richtige Tonhöhe hat; denn wollte man eine noch zu lange Pfeife auf-

schneiden, um ihr einen guten Ton beizubringen, so würde sie nach dem Abschneiden zu hoch aufgeschnitten sein, d. h. ihr Ton würde stumpf werden. Eine solche Pfeife muß am Kerne abgeschnitten und mit einem niedrigern Aufschnitte wieder zusammengelöthet werden. Bisweilen rasseln oder knirren die Pfeifen bei'm Tönen. Dieß kommt daher, weil sie nicht fest genug stehen oder an andere Metallpfeifen anstoßen.

5) Die erste Stimme, welche intonirt wird, ist am meisten in Gefahr zu hoch aufgeschnitten zu werden, man müßte denn etwa eine Stimmpfeife oder auch eine Octave Normalpfeifen haben, nach welchen dieselbe abgeschnitten werden kann. Fehlt aber dieses Hülfsmittel, dann ist es besser, den Aufschnitt so niedrig als möglich zu halten und die Stimme vorläufig abzuschneiden und einzustimmen. Sind die Pfeifen nahe an ihren Ton gebracht, so wird die Intonation und Stimmung fortgesetzt und vollendet.

6) Eine Pfeife kann überhaupt bei der Intonation folgende Fehler zeigen: a) sie wird zu spät ansprechen, wenn der Luftstrom zu sehr auswärts geht oder die Mündung zu eng ist; b) sie wird in die Octave überschlagen, wenn der Aufschnitt nicht hoch genug oder das Oberlabium zu sehr auswärts gebogen ist oder der Kern eine zu tiefe Lage hat oder auch der Luftstrom zu stark, d. h. die Mündung zu weit ist; c) sie wird einen feinen, zischenden Ton geben, wenn der Luftstrom zwar das Oberlabium trifft, der eigentliche Ton sich aber nicht entwickeln kann. In diesem Falle kann sie zu viel Wind haben oder das Oberlabium ist zu weit eingebogen oder der Kern liegt zu hoch; d) die Pfeife kann tremuliren, wenn sie nicht fest genug gestellt ist oder zu viel Wind hat, oder wenn das Oberlabium zu weit auswärts gebogen ist oder wenn sich Unregelmäßigkeiten

in der Mündung finden, so daß sie etwa ungleich weit ist oder dem Luftstrom eine ungleiche Richtung giebt. Auch eine zu schwache und nicht gehörig gerundete Pfeifenwand kann die Ursache des Tremulirens sein; e) die Pfeife tönt schwach, wenn es ihr am Winde fehlt, d. h. wenn die Mündung zu klein ist; f) sie wird einen rauhen Ton geben, wenn die Mündung zu weit und auch ungleich ist und die Pfeife zugleich hoch aufgeschnitten ist; g) die Pfeife kann im Tone veränderlich sein, wenn sie so stark tönt, daß sie eben am Ueberschlagen ist. Bisweilen rührt dieser Fehler jedoch auch daher, daß die Pfeifenwand zu schwach oder ungleich dick ist, oder auch, daß sich Unregelmäßigkeiten in der Biegung der Labien oder des Kerns finden. Die Grundursache dieses Fehlers ist aber die Unregelmäßigkeit des Windes aus den Bälgen, wenn diese nämlich die Dichte des Windes bei'm Niedersetzen vergrößern oder sonst Unregelmäßigkeiten im Gange zeigen, wodurch der ruhige und gleichmäßige Fluß des Windes gestört werden kann. Ist nun z. B. eine Pfeife nahe am Ueberschlagen, so wird sie jedesmal in die Octave übergehen, wenn die Bälge die Luftdichte erhöhen, oder der Pfeife ihren Wind in, wenn auch nur geringen, Stößen zuführen. Daher ist es für die Förderung und das Gelingen der Arbeit so wichtig darauf zu sehen, daß die Bälge in jeder Stellung Wind von gleicher Dichte geben und einen ganz ruhigen Gang haben. Auch ist es rathsam, von allen vorhandenen Bälgen nur zwei der besten auszuwählen und diese bei der Intonation und Stimmung des Werkes allein zu brauchen.

Eine Pfeife kann von allen den genannten Fehlern keinen haben, ihr Ton ist aber trocken, mager, ohne Fülle und Wohlklang. In solchen Fällen müssen alle die angezeigten Hülfsmittel angewendet werden,

um den Ton zu verbessern. Es ist hier stets vorausgesetzt worden, daß die Pfeife keinen Constructionsfehler habe, als unpassend zusammengesetzt, übel labiirt, knillig, aufgesprungen, besonders an den Löthstellen, ungleich in der Dicke, mit kleinen Löchern versehen, nicht genau gerundet oder zu schwach in Metall. Finden sich solche Fehler, so verschwende man keine Mühe, denn sie ist vergeblich. Ueberhaupt wird man finden, daß gut gearbeitete Pfeifen, aus gutem Material bestehend sehr wenig Mühe erfordern, um ihnen richtigen Ton zu geben.

7) Welche Art des Tons bei'm Intoniren gewonnen werden soll, ob es ein starker, scharfer, durchdringender und überhaupt kraftvoller Ton oder ein voller, männlicher aber wenig scharfer Ton oder ein singender mäßig starker Ton sein soll, hängt von dem Geschmack oder musicalischem Urtheil des Orgelbauers ab; denn wer kein scharfes, für guten Ton empfängliches Gehör hat, ist überhaupt zum Intoniren untauglich. Im Allgemeinen läßt sich jedoch über die verschiedenen Arten des Tons Folgendes bemerken:

Wenn die Pfeifen sehr stark intonirt werden, so geben sie nur einen schreienden, harten Ton, der sehr wenig Wohlklang hat. Wenn die Pfeifen schwach intonirt werden, so fehlt dem Ton der Nachdruck, man könnte sagen der festliche Glanz; er wird matt und kraftlos. Einem Ungeübten würde es fast unmöglich sein, den rechten Ton zu treffen, es muß jeder Orgelbauer, ehe er sich an dieses Geschäft wagt, gute Orgeln gehört, probirt und sein Urtheil nach denselben berichtiget haben.

8) Die gedeckten Pfeifen sind ebenfalls fast allen oben angeführten Fehlern unterworfen, besonders dem Piepsen, dem Ueberschlagen in die Duodecime und dem Näseln; drei Fehler, die nicht immer vollständig

beseitiget werden können. Sie rühren her von zu starkem Zufluß und niedrigem Aufschnitte. Man versucht die angezeigten Hülfsmittel, bis die Fehler verschwinden. Auch ist es nicht überflüssig, nach den Spünden zu sehen, ob dieselben noch luftdicht schließen. Die hölzernen, offenen und gedeckten Pfeifen sind nicht sehr vielen Fehlern unterworfen, wenn sie gut gemacht und gut labiirt sind. Man hat nur die folgenden 3 Hülfsmittel, um die Pfeifen zum Tone zu bringen; 1) den Luftzufluß zu vermehren oder zu vermindern; 2) die Pfeife etwas weiter aufzuschneiden oder auch den Aufschnitt zu verengen, wenn es sein muß und 3) dem Luftstrom eine andere Richtung zu geben.

Wenn die erste Stimme zum Klange gebracht worden ist, so machen sich diejenigen Ventile bemerklich, welche nicht gut schließen und ein Heulen verursachen. Es muß allerwärts vollständig beseitiget werden; auch müssen die Claviere sorgfältig egalisirt werden. Wenn Alles in Ordnung ist, die Pfeifen an ihren Plätzen stehen und egalisirt worden sind, so kann die Temperatur vorgenommen werden.

Von der gleichschwebenden Temperatur.

§. 1148. Es soll hier keine weitläuftige Abhandlung über unser künstliches Tonsystem gegeben werden, nur die Hauptsätze, auf welchen die gleichschwebende Temperatur beruht, sollen angeführt werden. Es ist eine Erfahrungssache, daß unser Ohr nur die allereinfachsten Tonverhältnisse scharf zu beurtheilen im Stande ist. Zuerst also die Einklänge, dann die Octave. Da aber weder zwei Einklänge noch auch Grundton und Octave wesentlich von einander verschieden sind, unser Tonsystem aber aus 12 wesentlich verschiedenen Tönen besteht, so muß von

diesen das faßlichste Tonverhältniß herausgesucht werden. Dieß ist aber ohnstreitig die reine Quinte; daher wird auch gewöhnlich nach reinen Quinten gestimmt. Es ist aber bekannt, daß, wenn man von einem Ton ausgeht und stets in Quinten fortschreitet, man nie wieder auf denselben Ton zurückkommt. Da nun aber unser Tonsystem aus einer abgeschlossenen oder begrenzten Tonreihe besteht, so muß eine solche Abänderung in der Quintenreihe vorgenommen werden, daß die zwölfte Quinte wieder mit den Anfangston oder mit einer von seinen Octaven zusammenfällt; es wird nämlich etwa in der Mitte der Quintenreihe, statt einer reinen Quinte, eine verminderte Sexte gesetzt. Diese steht aber in einem andern Verhältnisse zu ihrem Grundtone, als die reine Quinte. Werden nun die Quinten rein gestimmt, so macht sich die verminderte Serte als ein abweichendes Intervall bemerklich. Diese Art zu stimmen, nennt man die ungleich schwebende Temperatur und das abweichende Intervall nannten die Alten den Wolf. In neuerer Zeit ist die ungleich schwebende Temperatur durch die gleichschwebende gänzlich verdrängt worden. Nach dieser wird jede Quinte so viel tiefer gestimmt, daß die zwölfte mit dem Anfangstone genau zusammenfällt. Nun erzeugen aber kleine Abänderungen einfacher Tonverhältnisse Schwebungen, Bebungen oder Stöße; daher kommt es, daß man diese Stimmungsart die gleichschwebende Temperatur nennt.} Am sichersten ist es, die Quinte erst rein zu stimmen und dann so viel zu erniedrigen, daß sie langsam schweben. Wie geschwind diese Schwebungen nach einander folgen sollen, kann nur nach und nach durch Erfahrung gefunden werden. Man bemerke jedoch, daß in einer richtigen gleichschwebenden Temperatur die tiefern Quinten langsamer schweben müssen, als die höhern.

Wenn nun nach Quinten temperirt werden soll, so müssen die reinen Octaven mit zu Hülfe genommen werden, um die Temperatur in dem Tonbezirke von etwa $1\frac{1}{2}$ Octaven halten zu können. Dieser Umstand hat aber bei der Orgelstimmung auch gar nichts Nachtheiliges, weil die Octaven mit großer Genauigkeit rein gestimmt werden können.

Unter den vielen möglichen Quintenfolgen, nach welchen temperirt werden kann, wähle ich ein solche heraus, nach welcher die Grundtöne der Quinten gestimmt werden, weil es für Unerfahrene sicherer ist, nach rein gestimmter Quinte den Grundton etwas zu erhöhen, um sie schwebend zu machen, als wenn die Quinte vertieft werden muß, was eigentlich eine Verlängerung der Pfeife nothwendig machen würde.

Probe

Es ist nothwendig, daß der erste oder Anfangston der Temperatur nach einer richtigen Stimmgabel oder nach einem verläßlichen Orchesterblasinstrumente gestimmt werde, wobei zugleich auf die Jahreszeit oder Lufttemperatur Rücksicht genommen werden muß. Eine Orgel verändert nämlich ihre Tonhöhe in dem Laufe eines Jahres von einem

viertel bis zu einem halben Ton, je nachdem der Temperaturunterschied zwischen Sommer und Winter kleiner oder größer ist. Soll nun die Orgel zu allen Zeiten als Begleitungsinstrument bei Aufführungen von Kirchenmusiken gebraucht werden, so muß sie eigentlich bei einer mittleren Lufttemperatur eingestimmt werden. Da nun der Orgelbauer eine solche nur selten erwarten kann, so muß die Orgel in warmen Tagen etwas höher schwebend und in kalten Tagen etwas tiefer schwebend eingestimmt werden.

In den obigen beiden Notenzeilen bezeichnet jede schwarze Note eine schon gestimmte Pfeife, nach welcher eine andere durch eine weiße Note bezeichnete, eingestimmt werden soll. Es versteht sich, daß, wenn die Octave 4 Fuß die bezeichneten Töne geben soll, so müssen sie auf der Tastatur eine Octave tiefer gegriffen werden..

Wenn das erste a¹ nach und nach abgeschnitten wird, um es bis zu dem Ton der Stimmgabel oder des Orchesters zu erhöhen, so muß gleichzeitig fortwährend daran gearbeitet werden, um die Ansprache oder die Stärke und Klangfarbe des Tons zu vervollkommnen. Hat die Pfeife endlich ihre richtige Tonhöhe erreicht, so läßt man ihr ein paar Augenblicke Ruhe, um alsdann zu hören, ob sie sich in der Ansprache oder in der Tonhöhe etwa verändert. Ueberhaupt vergesse man bei'm Stimmen nicht, daß sich jede metallene Pfeife, welche man mit der warmen Hand gehalten hat oder welche der Athem des Stimmenden berührt hat, sich nachher verändert und zwar in kalter Jahreszeit mehr, in warmer weniger. Man kann also eine Pfeife, die abgeschnitten werden soll, ohne Gefahr angreifen, weil sie späterhin wieder tiefer wird; greift man aber aus irgend einem Grunde diejenige Pfeife an, nach welcher eine andere abgeschnitten werden soll, so würde man diese

zu kurz schneiden, wenn man nicht einen Augenblick warten wollte, bis die angegriffene wieder erkaltet ist.

Nach dem ersten eingestimmten a^1 wird die Unterquinte d^1 mit derselben Vorsicht nach und nach höher und endlich rein gestimmt. Um zu wissen, ob zwei Pfeifen, deren Töne in einem einfachen Verhältnisse zu einander stehen, mit einander reinstimmen, darf man nur auf die Schwebungen oder Stöße hören, welche sie verursachen, wenn ihre Töne der Reinheit nahe sind. Je langsamer diese Stöße werden, desto mehr nähern sich die beiden Töne der Reinheit und hören endlich ganz auf, wenn beide mit einander stimmen. Es muß jedoch hierbei bemerkt werden, daß die Schwebungen schon aufhören, wenn beide Töne der Reinheit ganz nahe sind, denn man kann, besonders etwas große Pfeifen, alsdann noch ein wenig im Tone erhöhen, wenn nämlich die Reinheit durch allmählige Erhöhung erzielt wurde, oder auch vertiefen, wenn der entgegengesetzte Fall vorlag, ohne daß die Schwebungen wieder anfangen; auch müssen beide Pfeifen einander nahe sein, wenn die Schwebungen hörbar sein sollen.

Wenn die Quinte d^1 a^1 rein ist, so wird der Grundton d^1 noch so weit erhöht, daß die Quinte langsame Schwebungen macht. Für Ungeübte ist es stets sicherer die Pfeifen bei'm Abschneiden ein wenig zu tief zu halten, als zu hoch. Nach dem d^1 wird die Octave d^2 rein gestimmt. Nach d^2 wird g^1 zuerst rein gestimmt, dann etwas höher, bis die Quinte anfängt zu schweben; nach g^1 wird c^1 auf gleiche Art gestimmt; nach c^1 wird die Octave c^2 rein gestimmt u. s. f., wie die Noten anzeigen. Wenn 12 Quinten gestimmt worden sind, so wird sich zeigen, ob die Octave a^0 a^1 rein ist oder nicht. Im letztern Falle muß zum Besten des Pfeifwerks ange=

nommen werden, daß der Grundton a^0 zu tief ist. Man geht also die 12 Quinten wieder durch und läßt sie etwas geschwinder schweben, aber immer so, daß die Schwebungen der tiefern Quinten langsamer bleiben, als die der höhern Quinten. Es ist übrigens nicht nothwendig, daß man so lange über die Richtigkeit der Temperatur in Ungewißheit bleibe, bis die 12te Quinte gestimmt worden ist. Man kann dieselbe schon während der Arbeit nach den schon gestimmten Terzen beurtheilen. Z. B., wenn die vierte Quinte gestimmt ist, so wird zum f^1 das erste a^1 als große Terz gegriffen, Wenn dieses a^1 aufwärts schwebt, so ist es ein gutes Zeichen für die Richtigkeit der Temperatur. Man erkennt dieß sogleich, wenn man der Pfeifenmündung des a^1 das Stimmhorn nähert und dadurch den Ton etwas vertieft. Nimmt dabei die Reinheit der Terz zu, so schwebt sie aufwärts, wenn das Stimmhorn weggenommen ist und die Temperatur kann möglicherweise richtig werden. Auf gleiche Art kann man die Terzen probiren b^0 d^1, es^1 g^1, as^1 c^2, des^1 f^1, ges^1 b^1, h^0 dis^1, e^1 gis^1 und a^0 cis^1.

§. 1149. Wer die Octaven vermeiden will, muß sich entschließen nach Quinten und Quarten zu stimmen. Ich gebe dazu folgende Reihe, wobei wieder angenommen wird, daß das a^1 nach der Stimmgabel oder nach einem Orchesterinstrumente eingestimmt wird, und daß die Pfeifen, um die Schwebungen hervorzubringen, höher gestimmt werden müssen. Es soll noch bemerkt werdeu, daß die Quinten abwärts, die Quarten aber aufwärts schweben müssen.

Probe.

Wenn a^1 rein gestimmt worden ist, so wird nach demselben d^1 erst rein, dann etwas höher gestimmt. Nach d^1 wird g^1 erst rein, dann noch etwas höher gestimmt, und so fort. Während des Temperirens können die schon gestimmten großen Terzen f^1 a^1, es^1 g^1, des^1 f^1, fis^1 ais^1, e^1 gis^1 als Probe dienen.

Es ist zu viel verlangt, wenn der Stimmende bloß nach dem Gehör gleichschwebend temperiren soll, daher sind die Hülfsmittel, welche der verstorbene Scheibler bekannt gemacht hat, von außerordentlichem Werthe. Es ist demnach jedem Orgelbauer anzurathen, sich damit bekannt zu machen. Die hierüber erschienenen Werkchen sind folgende:

1) Anleitung, die Orgel vermittelst der Stöße und des Metronoms, correct gleichschwebend zu stimmen. Von Heinrich Scheibler. Crefeld, 1834.

2) Anleitung, die Orgel unter Beibehaltung ihrer momentanen Höhe u. s. w. gleichschwebend zu stimmen. Von H. Scheibler. Crefeld, 1836.

3) Mittheilung über das Wesentliche des mus. und phys. Tonmessers. Von H. Scheibler. Crefeld, 1836.

4) Ueber mathematische Stimmung u. s. w. nach Vibrationsdifferenzen oder Stößen. Von Heinrich Scheibler. 1837.

5) Ueber die Scheibler'sche Erfindung und dessen Pianoforte- und Orgelstimmung. Von Dr. J. J. Loehr. Crefeld, 1837.

6) Die Scheibler'sche Stimmmethode leicht faßlich erklärt und auf eine neue Art angewendet. Von J. G. Töpfer. Erfurt, bei Wilhelm Körner. 1842.

Wenn die Temperatur mehrmals durchgegangen, geprüft und für gut befunden worden ist, so werden die übrigen Pfeifen der Octave 4 Fuß nach Octaven gestimmt, wobei man sich in Acht zu nehmen hat, weder an die temperirten Pfeifen zu rühren, wenn sich nicht etwa eine Verstimmung derselben bemerklich macht, noch auch durch irgend eine Erschütterung zur Verstimmung derselben beizutragen.

§. 1150. Um die Pfeifen zu stimmen, bedient man sich der doppelten oder einfachen Stimmhörner. Die doppelten und einfachen sind auf der Tafel IV vorgestellt. Man sehe die §§. 55 und 56. Bei'm Gebrauche werden sie vertical auf die Pfeifen gedrückt und zugleich ein wenig gedreht. Die Kraft, welche man dabei anwendet, darf niemals so groß sein, daß sich die Pfeife am Labio zusammensetzen oder der Rand bersten könnte, wenn nämlich die erweiternde Seite des Stimmhorns gebraucht wird. Daß die Pfeife durch Erweiterung ihrer obern Mündung höher, durch das Zusammenreiben des Randes aber tiefer wird, ist eine Erfahrung, welche man sogleich an der ersten Pfeife machen wird. Das Stimmhorn kann übrigens auf die eben beschriebene Weise nicht eher mit Nutzen gebraucht werden, als bis die Pfeife durch Abschneiden ihrer Reinheit sehr nahe gekommen ist. Sollte eine Pfeife zu kurz ge-

schnitten worden sein, so daß der Rand bedeutend eingerieben werden muß, um ihr die richtige Tonhöhe zu verschaffen (was übrigens eine Unachtsamkeit bei'm Abschneiden voraussetzt und stets als Fehler anzusehen ist), so muß dieselbe von ihrem Platze weggenommen und nahe am Rande mit der Hand fest umfaßt werden, damit das Stimmhorn mit Nachdruck gebraucht werden kann.

§. 1151. Bei der Stimmung müssen die Ränder unter allen Umständen regelmäßig bleiben; sie müssen also vor allen Dingen oben gleich oder eben geschnitten werden. Alle Knillen sind sorgfältig zu vermeiden. Das letzte accurate Beschneiden der Pfeife sollte eigentlich nicht mit dem Messer geschehen, sondern mit der Scheere. Man erkennt überhaupt einen geschickten Arbeiter besonders an den reinlich und regelmäßig eingestimmten Pfeifen, weil diese einen sichtbaren Beweis geben, daß er nicht unsicher tappt und probirt, sondern seine Pfeifen mit Sicherheit intonirt und einstimmt.

§. 1152. Wenn die Octave 4 Fuß nach der Reinstimmung wieder durchgegangen worden ist und man sich entweder von ihrer Reinheit überzeugt oder kleinen Mängeln in diesem Bezuge abgeholfen hat, so wendet man sich an das Principal 8 Fuß und fängt mit der untersten (tiefsten) Pfeife an. Die Bälge müssen ununterbrochen in Thätigkeit sein und ein Gehülfe muß nach angezogenem Register die Taste niederhalten. Wenn die Pfeife gar nicht oder doch nicht so anspricht, wie es einer Principalpfeife zukommt, so müssen die früher angezeigten Proceduren so lange vorgenommen werden, bis Stärke und Klangfarbe des Tons richtig sind. Man vergesse nicht bei'm Intoniren einer Pfeife die Taste bisweilen aufzulassen und nach einem Augenblicke wieder nieder zu drücken, um zu hören, ob die Ansprache

schnell genug ist und die Pfeife ihren Ton nicht wechselt, z. B., in die Octave übergeht oder auch wohl gar keinen Ton mehr giebt. Wenn eine Pfeife so intonirt worden ist, daß sie einen scharfen Ton giebt, also dem Ueberschlagen nahe ist, so ist sie für einen kleinen Wechsel der Luftdichte empfänglicher, als eine etwas stumpfer intonirte Pfeife. Diese Fälle muß man bei'm Intoniren kennen lernen, um die Pfeifen dagegen zu schützen, sei es nun durch einen etwas höhern Aufschnitt, oder durch eine kleine Verminderung des Luftstroms oder durch eine fast unmerkliche Einbiegung des Oberlabiums.

Wenn das Principal oder die Octave 8 Fuß durchgängig intonirt und eingestimmt worden ist, so macht man dieselben Operationen mit dem Principal 16 Fuß, wenn ein solches vorhanden ist.

§. 1153. Die anderen auf der Windlade befindlichen Stimmen werden abgetragen und an einem bequemen Ort, am besten auf beiden Seiten des Claviers, aufgestellt. Man nimmt alsdann die Pfeifen der ersten Stimme auf der Windlade, bläs't sie mit dem Munde an, intonirt und schneidet dieselben nach dem angehaltenen Tone der Octave 4 Fuß vorläufig so weit ab, daß bei'm weiteren Intoniren auf der Windlade den Pfeifen noch etwas mehr Wind gegeben werden und der Aufschnitt ein wenig erhöht werden kann, im Fall der Ton nicht stark genug sein sollte. Jede auf diese Weise vorbereitete Stimme wird wieder an ihren Platz auf die Windlade gebracht. Hiervon sind auch die gemischten Stimmen nicht ausgenommen. Nur große hölzerne offene oder gedeckte Pfeifen werden auf der Windlade intonirt. Bei'm Abstimmen müssen dieselben jedoch jedesmal abgehoben werden.

§. 1154. Wenn alle Labialstimmen vorläufig gestimmt und wieder an ihren Platz gestellt worden sind, so werden sie nun auf ihren Löchern weiter vervollkommnet, was besonders in Bezug auf gleiche Klangfarbe und Stärke nothwendig ist. Bei dieser Beschäftigung ist es gut, wenn ein Arbeiter an der Claviatur sitzt, der diese beiden Eigenschaften des Tons zu beurtheilen im Stande ist, weil sich der an der Pfeife operirende leicht täuschen kann. Jede intonirte und gestimmte Stimme muß übrigens gleich nach der Beendigung an der Claviatur mehrmals durchgegangen werden. Auf diese Weise werden alle Stimmen so weit vorbereitet, daß sie bei der Hauptstimmung nicht mehr mit der Hand berührt zu werden brauchen.

Zweiter Abschnitt.

Intonation der Zungenstimmen.

§. 1155. Wenn die Trompete bezungt und auf ihren Platz gestellt worden ist, so bringt man sie auf ihren Löchern zur Ansprache.

Wenn eine Zungenpfeife gut ansprechen soll, so darf:

1) ihre Zunge nicht zu sehr an das Mundstück anschließen und auch nicht zu weit abgebogen sein. Im ersten Falle wird die Pfeife gar nicht ansprechen, weil der Wind die Zunge auf dem Mundstücke fest hält. In dem letztern Falle wird der Ton entweder verspätet oder auch gar nicht kommen;

2) ihre Biegung muß regelmäßig sein, der elastischen Linie entsprechen, damit sie sich bei'm Aufschlagen auf das Mundstück an allen Puncten zugleich

auflegt. Ein Fehler in dieser Beziehung erzeugt einen klirrenden Ton. Man erkennt denselben, wenn das freie Ende der Zunge sanft auf das Mundstück gedrückt wird. Hält man nun dasselbe gegen das Licht und sieht durch die Oeffnung oben im Kopfe hinein, so darf man nirgends einen Lichtschimmer zwischen der Zunge und dem Mundstücke entdecken, außerdem ist das Mundstück oder die Zunge schlecht abgerichtet; oder man setzt die Oeffnung des Kopfs an den Mund und verdichtet die Luft, wobei die Zunge aber am freien Erde stärker aufgedrückt werden muß. Es wird sich alsdann gleich zeigen, ob die Zunge winddicht aufliegt.

Man fängt bei den kleinen Pfeifen der Trompete an und läßt sie mit der Octave 4 Fuß zusammen gehen. Wenn bei'm Niederdrücken der Taste die Octavenpfeife früher anspricht, als die Trompetenpfeife, so ist die Zunge der letztern zu weit abgebogen. In diesem Falle ist es am besten, die Zunge los zu machen, auf ein ebenes glattes Stück hartes Holz zu legen (auf den nächsten Pfeifenstock) und die gewölbte (convexe) Seite mit einer starken Messerklinge zu streichen. Sollte hierdurch die Zunge, nachdem sie wieder an das Mundstück befestiget worden ist, zu prompt ansprechen und keinen guten Ton geben, so wird die Zunge am freien Ende ein wenig in die Höhe gehoben, bis man merkt, daß der Abstand derselben vom Mundstücke etwas größer geworden ist. Sollte etwa die Zunge eine schiefe Richtung bekommen haben, so daß der Abstand an einer Seite größer ist, als an der andern, so schiebt man das Messer vorn unter die Zunge, hält dieselbe oben mit dem Daumen und dreht die Zunge nach der entgegengesetzten Seite, bis man merkt, daß sie an beiden Seiten gleich viel absteht.

§. 1156. Die Zungenpfeifen werden auf andere Art intonirt und eingestimmt, als die Labialpfeifen. Eine Zungenpfeife darf nicht eher in ihrer Länge verkürzt werden, als bis sie gut anspricht, d. h. weder zu früh noch zu spät, nicht rasselt und sonst auch keinen Fehler hat.

§. 1157. Man darf jedoch nicht vergessen, daß der richtige Ton der Zungenpfeife etwas tiefer sein muß, als der der Octavpfeife, weil eben die Aufsätze noch zu lang sind. Um diesen der Pfeife, nach Maßgabe ihrer Länge, eigenthümlichen Ton zu finden, wird die Krücke, deren Stand am Keil vorausgesetzt wird, nach und nach niederwärts getrieben, wodurch der schwingende Theil der Zunge verkürzt wird. Der Ton muß hierdurch männlich und wohlklingend werden, wenn die Pfeife gut gemacht ist. Wird die Krücke noch weiter niederwärts getrieben, so wird der Ton sanfter, verliert aber die männliche und glänzende Klangfarbe. Bei weiteren Verkürzungen der Zunge wird der Ton schwächer, dumpf und verschwindet endlich. Man zieht alsdann die Krücke wieder aufwärts, bis die Pfeife ihren besten Ton giebt, welcher kraftvoll, glänzend und wohlklingend sein muß. Der Ton muß sich mit einer solchen Fülle hören lassen, als wenn eine Bordunpfeife zugleich mit ertönte.

§. 1158. Auf diese Art werden alle Zungenpfeifen auf eine Tonhöhe gebracht, bei welchen Ton und Ansprache dem Character der Stimme entsprechen. Sollten sich unter diesen noch mangelhafte finden, so werden Krücken, Zungen und Mundstücke so lange verbessert, bis der gewünschte Ton erscheint. Erst alsdann ist es Zeit, sie mit der Octave 4 Fuß zusammen zu stimmen. Man verkürzt sie vorsichtig nach und nach, je nachdem die Pfeifen groß sind und ihr Ton von dem Tone der Octave entfernt ist, wo-

bei auch noch die Klangfarbe berücksichtiget werden muß, indem eine Pfeife, welche einen hellen, scharfen Ton hören läßt, verhältnißmäßig weniger verkürzt werden darf, als eine andere gleich verstimmte Pfeife, deren Ton aber voller oder gleichsam dunkler ist. Nach jeder kleinen Verkürzung muß der Ton wieder probirt und die Krücke in einer der reinen Stimmung näheren Stellung versucht werden. Ueberhaupt hat man sich zu hüten, die Pfeifen nicht zu sehr zu verkürzen; denn je länger eine Zungenpfeife ist, desto wohlklingender und voller ist ihr Ton, vorausgesetzt, daß die Länge nicht übertrieben wird, weil dadurch allerdings der Ton dumpf und schwach ausfallen würde. Soviel bleibt aber gewiß, daß ein erfahrener und geschickter Arbeiter seine Zungenpfeifen länger hält, als ein noch ungeübter.

§. 1159. Man verkürzt die Zungenpfeife nur so viel, als nöthig ist, damit dieselbe stets mit derselben Stärke und Klangfarbe anspreche, selbst wenn die Krücke etwas weiter nach oben oder unten getrieben wird. Auch muß in dem letztern Falle sich der Ton nach Maßgabe der Bewegungen der Krücke in Bezug auf Höhe und Tiefe verändern; also nicht etwa sprungweise von einem in den andern gehen. Um zu erfahren, ob eine Zungenpfeife ihren Ton sicher giebt, hält man oben die Hand einen Augenblick darauf, während dieselbe tönt, als wollte man sie decken. Die Pfeife wird ihren Ton verändern, aber sogleich zu dem vorigen zurückkehren, wenn die Hand weggenommen worden ist. Sollte dieß Letztere nicht geschehen, so ist es ein Zeichen, daß die Pfeife noch etwas zu lang ist, vorausgesetzt, daß die Ansprache gut ist und der Ton auch sonst alle guten Eigenschaften hat. Man schneidet also noch 1 Linie, wenn die Pfeife klein ist oder 2 Linien, wenn sie zu den großen gehört, ab.

§. 1160. Um zu erfahren, ob eine Pfeife zu prompt oder zu spät anspricht, muß man sie etwa eine halbe Minute ruhen lassen. Wird nun die Taste wieder niedergedrückt, so muß sie mit der Octave zugleich ansprechen. Im Allgemeinen ist es viel schwerer, die Präcision der Ansprache mit dem Wohlklange des Tons zusammenherzustellen, als eins von dem andern zu trennen. Es ist leichter, einen guten Ton zu gewinnen, wenn man sich eine späte Ansprache gefallen läßt; da jedoch die Orgeln heut zu Tage mit einer erstaunlichen Fertigkeit gespielt werden *), so ist es nothwendig, die Zungenpfeifen so präcis als möglich ansprechen zu lassen, in den tiefen Tönen sogar schneller, als die Principalpfeifen.

§. 1161. Je mehr eine Zungenpfeife verkürzt wird, desto durchdringender und heller ist ihr Ton; es fehlt ihm jedoch alsdann die Fülle und Rundung. Wenn die Pfeifen zu lang sind, so fehlt ihnen der glänzende scharfe Ton, derselbe ist vielmehr stumpf und brummend. Beide Extreme sind zu vermeiden. Um aber zwischen beiden die goldene Mitte zu finden, läßt man zuerst die Pfeifen so lang, als es die Sicherheit des Tons zuläßt. Alsdann vertieft man den Ton, durch Aufwärtsziehen der Krücke, ein wenig. Wenn derselbe an Glanz zunimmt, der Wohlklang des Tons aber bleibt oder sich noch verbessert, so kann die Pfeife ohne Gefahr noch ein wenig verkürzt werden. Wenn dieß geschehen ist, so wird die Pfeife wieder gestimmt. Man vertiest den Ton von neuem. Wenn die vorigen Erscheinungen sich dabei wiederholen, so wird die Pfeife noch ein wenig verkürzt. Bei diesen Operationen muß der Orgelbauer ein feines Gehör und einen guten Geschmack haben, um der Stimme den besten Ton abzugewinnen. Es gehört eine lange Uebung und Erfahrung dazu, um

*) Sagt Don Bedos.

in dem Tone einer Zungenpfeife einander scheinbar widersprechende Eigenschaften zu vereinigen, nämlich denselben hell, glänzend, schneidend, stolz, männlich, präcis und demohngeachtet markig und voll zu machen.

§. 1162. Weil die Zungenstimmen, besonders die Trompeten, um so bessere Wirkung thun, je höher die Dichte des zuströmenden Windes ist, so werden die Pfeifenlöcher schon anfänglich so groß gebohrt, daß eine weitere Vergrößerung derselben von keinem merklichen Einfluß auf die Dichte der Luft im Fuße sein würde. Daher kann auch durch dieses Mittel die Stärke des Tons nicht vermehrt oder die Klangfarbe verändert werden. Es kann in diesem Bezuge nur ein Fall eintreten, wenn nämlich der Baß zu Gunsten einer gleichen Klangstärke, die bei allen Zungenstimmen nach den tiefern Tönen hin wächst, schwächer gemacht werden sollte, was durch Verminderung des Luftstroms geschehen müßte, sei es nun durch Verengerung der Füße oder durch Verkleinerung der Löcher in den Pfeifenstöcken. Kommt es aber nur darauf an, jeden Ton mit seinen nächst obern oder untern Tönen zu vergleichen, so geschieht die Egalisation stets an der Zunge und an der Länge der Pfeife. Wenn eine Pfeife stumpf tönt, die andere aber schreit, so ist die erstere zu lang die zweite aber zu kurz. Durch dieselbe Ursache wird der Ton der einen weich oder auch voll und der andere mager oder trocken. Bei'm Egalisiren muß also stets die Länge der Pfeife berücksichtiget werden, damit auch in der Ab- oder Zunahme den geometrischen Verhältnissen derselben nicht zu sehr Gewalt angethan werde.

Es ist bisher vorausgesetzt worden, daß die Zungen sich regelmäßig nach der Tonhöhe verändern, d. h., daß sie in allen ihren Dimensionen eine

geometrische Reihe bilden. In Bezug auf Breite und Länge derselben ist dieß nicht schwer, wenn nach einer richtigen Mensur gearbeitet wird. Die Abstufungen in der Dicke sind aber viel feiner und daher schwer zu treffen. Weil aber die Tonhöhe durch Dicke und Länge bestimmt wird, so kann die Richtigkeit einer Dimension als Beweis für die Richtigkeit der andern gelten. Findet man also, daß die Längen der Zungen, von der Krücke an gemessen, regelmäßig ab- und zunehmen, so sind die dicken richtig. Giebt es aber hier auffallende Verschiedenheiten, was leicht an den Stand der Krücken erkannt wird, so ist dieser Fehler vor allen andern zu corrigiren. Zu schwache Zungen, d. h. solche, auf welchen die Krücke sehr tief steht, müssen entfernt werden. Zu starke, auf welchen die Krücken nach der Einstimmung noch zu nahe am Keil stehen, müssen abgehobelt oder abgefeilt werden.

§. 1163. Wenn eine Pfeife zu sehr verkürzt worden ist, so trage man kein Bedenken, oben ein Stück anzulöthen; man hüte sich aber, die Pfeife durch weiteres Herausziehen des Mundstücks verlängern zu wollen, weil hierunter die Festigkeit desselben und dadurch die Sicherheit der Reinstimmung gefährdet sein würde.

Um an eine conische Pfeife ein Stück anzulöthen, bringt man sie auf eine passende Form und legt oben über den Rand der Pfeife ein Stück Papier von der Größe des Stücks, welches angelöthet werden soll. Wenn dieses Papier so zugeschnitten ist, daß es sich an den Rand der Pfeife anschließt, so wird nach demselben ein Stück Metall geschnitten, von derselben Masse und Dicke als die Pfeife und auf die bekannte Art angelöthet. Nachdem die Farbe wieder abgewaschen und die Pfeife auf der Form nochmals gerundet worden ist, so wird dieselbe wieder an ihren Platz gebracht und von neuem intonirt und eingestimmt

§. 1164. Es ist aus den frühern §§. bekannt, daß die Posaune eben so construirt wird, als die Trompete und auch dieselbe Klangfarbe und Stärke haben soll. Demnach werden ihre kleinern Pfeifen auch eben so behandelt, wie die Trompetenpfeifen. Nur nach den tiefen Tönen hin wächst die Schwierigkeit, besonders wenn es eine Posaune = 32 Fußton betrifft. Man halte sich bei'm Intoniren und Einstimmen so tiefer Pfeifen an die folgenden Hülfsmittel.

1) Wenn die Zungen Länge und Dicke nach einer richtigen Mensur und durch verläßliche Hülfswerkzeuge, wie, z. B., durch die in dem §. 78 beschriebene Zieh- und Hobelmaschine erhalten haben, so macht man auf jede Zunge einen Querstrich, welcher den freien Theil derselben von der übrigen Länge absondert und stellt die Krücke auf diesen Strich. Es wird zwar selten treffen, daß die Pfeife nach diesen Vorkehrungen einstimmt, weil der Aufsatz oder, genauer, die im Aufsatze schwingende Luftsäule den Ton der Zunge vertieft, das Aufschlagen derselben auf eine etwas elastische Unterlage, nämlich auf das belederte Mundstück, den Ton ein wenig erhöht. Gewiß ist es aber, daß der Ton der Pfeife von der wahren Tonhöhe, welche sie geben soll, nicht weit verschieden ist. Es wird sich also in der nächsten Oberoctave ein Ton finden, entweder die Octave selbst, oder ein nächst darüber oder darunter liegender Ton, mit welchem die tiefe Pfeife genau oder beinahe stimmt. Man hilft nun mit der Krücke nach und wird es nicht mehr schwer finden, die tiefe Pfeife auf den rechten Ton zu bringen. Alle übrigen sich etwa dabei zeigenden Fehler, werden auf die nun schon bekannte Art verbessert.

2) Wenn die Zungen nicht mit der erforderlichen Regelmäßigkeit hergestellt werden konnten, so ist

es überhaupt zweifelhaft, ob sie den verlangten Ton geben können oder nicht. Um dieß zu erfahren, läßt man die tiefe Pfeife allein tönen und treibt die Krücke so lange niederwärts, bis der Ton verschwinden will. Man wird hierdurch einen weit höhern Ton erlangt haben; zu diesem sucht man die Oberoctave und geht davon in halben Tönen abwärts bis zu der verlangten Tiefe. Der Stand der Krücke wird dann zeigen, ob die Zunge zu stark oder zu schwach ist. Wenn die Pfeife gar nicht zu der erforderlichen Tiefe gebracht werden kann, so ist natürlich die Zunge noch viel zu dick.

Alle Zungenpfeifen, besonders aber die stark intonirten Trompeten und Posaunen geben einen sehr scharfen Ton, in welchem sich die Quinte und Terz bemerklich macht. Man hat sich daher in Acht zu nehmen, einen dieser Aliquottöne für den Grundton zu nehmen und die Pfeife darnach einzustimmen. Es ist jedoch dieser Fall nur möglich, wenn die Zungen nicht mit der erforderlichen Regelmäßigkeit, besonders in Bezug auf eine richtige und gleichmäßige Dicke, hergestellt worden sind. Wenn sehr große Zungenpfeifen richtig eingestimmt worden sind, so ist es räthlich, den Stand der Krücke entweder auf der Zunge oder auf dem Mundstücke bemerklich zu machen, damit, wenn späterhin Ungeübte das Stimmen besorgen und durch irgend einen Zufall den Ton verloren haben, dieselben nach den gemachten Zeichen die rechte Tonhöhe wieder finden können.

§. 1165. Es ist Gebrauch, der Clarine in der Höhe längere Körper zu geben, als ihre Tonhöhe verlangt, um dadurch einen volleren und stärkern Ton zu gewinnen. Diese vermehrte Länge darf aber nicht willkürlich angenommen werden; sie muß, wenn sie die gehoffte Wirkung thun soll, aus der Länge der gewöhnlichen Zungenpfeife und der Länge einer offenen

Labialpfeife von derselben Tonhöhe bestehen, oder mit andern Worten, man giebt der Zungenpfeife $1\frac{1}{2}$—$1\frac{3}{4}$ mal die Länge einer offenen Pfeife von derselben Tonhöhe. Demnach wird, z. B., eine Zungenpfeife, welche den Ton c^2 giebt, 18—21″ Länge haben müssen, während eine offene Pfeife von derselben Tonhöhe nur 1 Fuß Länge hat. Ferner ist es auch Gebrauch, die oberste Octave der Clarine 4 Fuß mit der Trompete 8 im Einklang zu setzen; weil Zungenpfeifen, deren Tonhöhe über das f^3 hinausgeht, fast gar keine Wirkung mehr machen und also auch die ohnehin schwierige Arbeit nicht werth sind.

§. 1166. Die Cromorne wird ohngefähr wie die Trompete behandelt; sie ist aber in Bezug auf ihre Länge sehr empfindlich, eine Linie mehr oder weniger verändert Klangfarbe und Stärke des Tons schon merklich. Besonders sind die Baßpfeifen der Cromorne schwer zu intoniren und zwar um so schwerer, je stärker die Zungen sind. Die Schwierigkeit vermindert sich daher mit der Dicke der Zungen; allein der Ton verliert auch dadurch seine männliche Fülle. Es kommt jedoch bei dieser Stimme weniger auf Glanz und Stärke, als auf Annehmlichkeit des Tons und nette, präcise Ansprache an.

§. 1167. Intonation der Hoboe. Die Aehnlichkeit dieser Stimme mit dem Orchesterinstrumente verlangt, daß sie einen scharfen, jedoch nur mäßig starken Ton habe. An der Präcision der Ansprache darf es nicht fehlen, damit die diesem Instrumente angemessenen Passagen ohne Hinderniß ausgeführt werden können. Man wird also den Zungen nur einen mäßigen Abstand vom Mundstücke geben und die Körper so weit verkürzen, daß der Ton hell wird.

§. 1168. Die Vox humana ist eine Stimme von anderer Art, als die vorigen, es kann ihr nicht durch Verkürzung der Pfeifen ihre wahre Klangfarbe gegeben werden, sondern alle Proceduren werden an

der Zunge vorgenommen. Weil diese Stimme gewöhnlich mit den sanften Tremulanten zusammengebraucht wird, so muß bei'm Intoniren jede Pfeife mit denselben versucht werden, damit man erfahre, ob sich der Ton etwa verändert. Ohne den Tremulanten ist diese Stimme nicht viel werth.

§. 1169. Alle Zungenstimmen, welche zugleich gebraucht werden sollen, müssen auch zusammen ansprechen. Es ist sehr unangenehm, wenn auf einem Tone zuerst die Clarine, auf der andern zuerst die Trompete u. s. w. anspricht; finden sich also dergleichen Fehler, so müssen die betreffenden Pfeifen anders und zum Ganzen passender intonirt werden.

Dritter Abschnitt.

Von der Durchstimmung der ganzen Orgel.

§. 1170. Wenn alle Pfeifen gut ansprechen und zur Reinstimmung so weit vorbereitet sind, daß nur noch die Nachhülfe des Stimmhorns nöthig ist, so wird zur letzten Generalstimmung geschritten und bei dem Positif angefangen. Man stimmt die Octave 4 Fuß nach der temperirten Octave des Hauptwerks sorgfältig rein.

Nach der Octave 4 Fuß wird das Principal 8 Fuß gestimmt, indem von den höchsten Tönen angefangen wird.

Nach dem Principal 8 Fuß wird die 16füßige Stimme gestimmt, wenn eine vorhanden ist, wobei man den 8- und 4 Fuß zusammengehen läßt.

Das Gedact 8 Fußton wird nach der Octave 4 Fuß gestimmt.

Man stimmt die zweite und dritte Octave der Quinte 3 Fuß nach der Octave 4 Fuß. Hier wer-

den die Quinten nicht schwebend, sondern rein gestimmt. Wenn dieß geschehen ist, so wird das Register der Octave abgestoßen und man stimmt nun die untersten und höchsten Töne nach den schon eingestimmten mittleren in Octaven. Weil es bisweilen schwer ist, zu beurtheilen, ob eine kleine Pfeife zu hoch oder zu tief tönt, so nähert man derselben das Stimmhorn. Hört die Verstimmung dadurch auf, so war der Ton vorher zu hoch und der Rand muß etwas eingerieben werden. Nimmt aber die Verstimmung zu, so ist die Pfeife noch zu tief und der Rand muß etwas erweitert werden.

Bei der Einstimmung großer Pfeifen nähert man die Hand dem Labium oder auch der obern Mündung.

§. 1171. Um die Terz $1\frac{3}{5}$ Fuß stimmen zu können, muß zuvor die Octave 2 Fuß rein gestimmt werden. Wenn dieß geschehen ist, so stimmt man die zweite Octave der Terz nach derselben und zugleich nach der Octave 4 Fuß. Man muß sich sehr in Acht nehmen, statt der großen Terz nicht die kleine oder gar die Quarte zu nehmen. Wer nicht im Stande ist, die große Teez nach dem Gehör zu treffen, lasse dieselbe auf einem andern Clavier mit einer dazu geeigneten Stimme angeben und stimme nun das Terzregister nach Octaven oder Einklängen; z. B., es soll auf dem Positif die zur Taste c^0 gehörige Terzpfeife e^2 gestimmt werden, so zieht man auf dem Hauptwerk die Octave 4 Fuß und hält zur c^0 Taste des Positifs die e^1 Taste des Hauptwerks, so können beide Pfeifen als Einklänge gestimmt werden. Man fährt auf diese Weise eine ganze Octave fort. Es ist dieses jedoch nur eine vorläufige Durchstimmung; denn weil die in einer Stimme liegenden Terzen in Folge der gleichschwebenden Temperatur aufwärts schweben, so müssen die auf diese Weise gestimmten Pfeifen nach der Octave 2′ des Positifs

wieder um so viel tiefer gestimmt werden. Dieß geschieht jedoch nur mit der zweiten Octave, die übrigen Pfeifen werden nach derselben in Octaven gestimmt.

Sollte sich etwa eine Quinte $1\frac{1}{2}$ Fußton finden, so wird dieselbe in Octaven nach der Quinte 3 Fuß gestimmt.

§. 1172. Wenn jede Stimme einzeln eingestimmt worden ist, so werden alle zusammen probirt. Man zieht das Register der Octave 4 Fuß und drückt die erste Taste nieder, zieht dann das Principal 8 Fuß und hört, ob beide Töne zusammenstimmen; sollten sich Schwebungen hören lassen, so werden sie beseitiget. Alsdann zieht man den Bordun 8 Fuß, dann den 16 Fuß, dann die Quinte 3 Fuß, dann die Octave 2', dann die Quarte 2' und endlich die Terz $1\frac{3}{5}$ Fuß. Man verbessert jeden Fehler in der Stimmung augenblicklich und stößt dann die Register, mit Ausnahme der Octave 4 Fuß, wieder ab. Man nimmt nun die folgende Taste und probirt alle Stimmen auf dieselbe Art. Auf diese Weise verfährt man durch die ganze Claviatur. Wenn dieß geschehen ist, so werden noch bei allen angezogenen Stimmen die Octaven auf der Claviatur zusammen gegriffen und durch die ganze Claviatur durchprobirt.

§. 1173. Wenn alle Stimmen rein sind, so wird der Cornet bloß nach der Octave 4 Fuß gestimmt; vorher muß man sich aber davon überzeugen, ob alle Pfeifen desselben gut ansprechen und in Bezug auf Stärke uud Klangfarbe egalisirt sind. Zu diesem Zwecke dämpft man die 4 offenen Pfeifen auf der ersten Taste und läßt die Rohrflöte allein (ohne Octave 4 Fuß) gehen. Wenn diese intonirt worden ist, so steckt man ein Stückchen Papier in das Labium um sie zu dämpfen und öffnet die Octave 4 Fuß des Cornets, intonirt dieselbe, dämpft sie wieder und

öffnet die Quinte 3 Fuß u. s. w., bis alle 5 Pfeifen richtig sind. Man nimmt nun die folgende Taste und probirt die 5 Pfeifen auf dieselbe Weise und fährt so fort bis zur letzten Taste.

§. 1174. Man zieht nun das Register der Octave 4 Fuß wieder an, dämpft die 4 offenen Pfeifen des Cornet auf der ersten Taste und stimmt die Bordunpfeife rein, dämpft alsdann diese und zieht den Dämpfer aus der Octavpfeife. Nachdem diese rein gestimmt ist, wird sie wieder gedämpft und man zieht den Dämpfer aus der Quintenpfeife. Nachdem diese rein gestimmt ist, zieht man das Register der Quinte 3 Fuß, um zu hören, ob beide Quinten genau übereinstimmen. Sollte es nicht der Fall sein, so wird eine oder die andere Quintenpfeife verbessert. Man stößt das Quintenregister wieder ab, dämpft die Quintenpfeife des Cornet und zieht den Dämpfer aus der Quartenpfeife (Octavenpfeife 2 Fuß). Man stimmt dieselbe und vergleicht sie mit der Pfeife der Octave 2 Fuß auf der Windlade, um zu hören, ob sie genau zusammenstimmen. Man stößt die Octave 2 Fuß wieder ab, dämpft die Octavenpfeife des Cornet und zieht den Dämpfer aus der Terzenpfeife. Nachdem diese rein gestimmt ist, zieht man das Register der Terz $1\frac{3}{5}$ Fuß an und corrigirt eine oder die andere Pfeife, wenn sie eine Schwebung zusammen machen. Wenn Alles richtig ist, so nimmt man alle Dämpfer heraus und verfährt auf gleiche Weise mit den zur folgenden Taste gehörigen Pfeifen und dann weiter bis zur letzten.

§. 1175. Nachdem alle Pfeifen einzeln gestimmt worden sind, läßt man sie nach und nach zusammen gehen. Man dämpft also die 4 offenen Pfeifen des ersten Cornetons wieder, zieht das Register der Octave 4 Fuß an und läßt, nach niedergedrückter Taste, dieselbe mit der Bordunpfeife des Cornets

tönen, wobei ihre Reinheit beobachtet und, wenn es nöthig ist, verbessert wird. Alsdann läßt man die zweite Pfeife des Cornets gehen; dann die dritte oder Quintenpfeife; dann zieht man das Quintenregister an; dann die Octaven- oder Quartenpfeifen des Cornets; dann zieht man das Register der Octave 2 Fuß; dann die Terzenpfeife des Cornet und endlich das Terzenregister $1\frac{3}{5}$ Fuß. Nach Maßgabe der hinzukommenden Töne wird deren Reinheit beobachtet und etwaige Mängel werden corrigirt, sei es nun an den Cornetpfeifen oder an den Pfeifen der angezogenen Register.

§. 1176. Es ist vielleicht nicht überflüssig zu bemerken, daß die Tasten zur Bequemlichkeit des Stimmenden in derselben Folge genommen werden, als die Pfeifen auf der Windlade stehen, was in den meisten Fällen in ganzen Tönen sein wird.

§. 1177. Um die Mixturen einzustimmen, zieht man zuerst die betreffenden Register an und legt ein Bleistück auf das zweite c^0, weil man von diesem anfängt. Die zu dieser Taste gehörigen Pfeifen werden alle gedämpft und zwar mit solchen Dämpfern, wie sie in Fig. 51, Taf. IV abgebildet und §. 57 beschrieben worden sind. Man wählt die Dämpfer nach der Größe der Pfeifen. Man nimmt den Dämpfer aus der größten Pfeife, schlägt die Taste mehrmals nieder, um zu hören, ob sie gut anspricht und corrigirt die etwaigen Fehler, dämpft sie dann wieder und öffnet die zweite Pfeife u. s. f. bis zur kleinsten.

§. 1178. Wenn alle Pfeifen der angehaltenen Taste gut ansprechen, so werden alle Stimmen angezogen, welche mit den Mixturen zusammen gebraucht werden sollen, als alle 8füßigen und 16füßigen, so wie auch die Octaven 4 und 2 Fuß. Es wird hierbei vorausgesetzt, daß die Schleifen der Mixturen

noch geöffnet, die Pfeifen aber gedämpft sind. Sollten sich etwa in den Grund- und Octavstimmen Schwebungen zeigen, so werden diese verbessert. Dieses Verfahren ist durchaus nothwendig, ehe die Mixturen eingestimmt werden. Man zieht nun aus der größten Mixturpfeife den Dämpfer, stimmt dieselbe, steckt den Dämpfer wieder hinein und läßt die zweite Pfeife ansprechen, welche man auf gleiche Weise behandelt. Auf diese Weise wird fortgefahren, bis alle Pfeifen eingestimmt worden sind. Weil sich in der Mixtur doppelte oder auch dreifache Octaven und Quinten finden und die Tonhöhe der kleinen Pfeifen schwer nach der Octave 4 Fuß zu berichtigen ist, so kann man von den schon eingestimmten Mixturpfeifen eine oder auch einige mit der fraglichen kleinen Pfeife zusammengehen lassen. Es wird dabei am besten sein, eine zu wählen, welche um eine Octave tiefer ist, als diejenige, welche eingestimmt werden soll.

§. 1179. Man wird in den meisten Fällen genöthiget gewesen sein, manche der schon gestimmten Pfeifen wieder mit der Hand anzugreifen, um sie von irgend einem Fehler zu befreien oder auch um dieselbe noch ein wenig zu verkürzen. Es ist daher nothwendig, jede Pfeife einzeln zu stimmen, wie das erstemal.

§. 1180. Nachdem alle zu der angehaltenen Taste gehörigen Mixturpfeifen einzeln gestimmt worden sind, so läßt man sie nach der Ordnung ihrer Größe zusammen gehen, die große voran und hilft mit dem Stimmhorne nach, wo Schwebungen bemerklich werden. Man wird finden, daß es besonders die Einklänge sind, welche der Reinheit widerstreben, und zwar um so mehr, wenn sie gleiche Mensur haben. Man nähert in solchen Fällen den Schallmündungen das Stimmhorn, um zu erfahren, welche Pfeife berichtiget werden muß.

§. 1181. Es ist nicht schwer, die Mixtur zu stimmen, wenn die Pfeifen alle gut und sicher ansprechen; aber sehr schwierig und ermüdend, wenn sich, sei es auch nur eine Pfeife, darunter befindet, welche überschlägt oder tremulirt oder einen gellenden üblen Klang hat. Dergleichen Fehler pflegen sich wieder einzustellen, wenn die Pfeifen mit dem Stimmhorn ein- oder ausgerieben werden, weil der Druck auf die obern Schallmündungen bisweilen auf die Beschaffenheit des Labiums und des Aufschnittes wirkt. Macht sich ein solcher Fehler bemerklich, so läßt man sogleich alle Grund- und Octavstimmen abstoßen, dämpft die Mixturpfeifen und untersucht jede einzeln, corrigirt die fehlerhafte und stimmt dieselbe auf die beschriebene Art wieder ein. Dieselbe Operation wird bis zu den obersten Tönen des Claviers gemacht.

§. 1182. Wenn die obern Octaven beendiget sind, so wird die unterste Octave vorgenommen und zwar rückwärts nach der Tiefe zu. Sind die zu einer Taste gehörigen Pfeifen gestimmt, so wird dieser Ton mit seiner Oberoctave verglichen. Man wird in der großen Octave bisweilen die Bemerkung machen, daß ohngeachtet jeder tiefe Ton für sich rein gestimmt worden ist, derselbe doch bei Vergleichung mit seiner Oberoctave etwas tiefer gefunden wird. Diese Erscheinung darf nicht befremden, denn sie ist aus der nach den tiefen Tönen hin immer größer werdenden Differenz der Luftdichte leicht erklärlich. Wenn die Verstimmung merklich ist, so müssen wenigstens die kleineu Pfeifen des tiefen Tons so scharf als möglich gestimmt werden. Ist dieß geschehen, so werden die Mixturen mit Zuziehung der Grundstimmen eingestimmt.

§. 1183. Wenn die Mixtur ganz durchgestimmt worden ist, so wird sie nochmals in Octaven durch-

gegangen und berichtiget, wo sich Abweichungen finden.

§. 1184. Weil eine Orgel nicht in einem Tage durchgestimmt werden kann, so versäume man nicht jeden Tag bei'm Anfange der Weiterstimmung die Octave 4 Fuß wieder durchzugehen, damit jede Pfeife, welche sich aus irgend einer Ursache verändert hat, sogleich wieder berichtiget werde. Ohne diese Vorsicht wird man sich viele unnöthige Mühe machen und demohngeachtet die Orgel nicht ganz rein stimmen.

§. 1185. Nachdem das Positif (Oberwerk) durchgestimmt worden ist, wird das Hauptwerk vorgenommen. Man fängt damit an, beide Octaven 4 Fuß in vollkommenen Einklang mit einander zu bringen.

§. 1186. Nach der Octave 4 Fuß wird zuerst die Octave oder das Principal 8 Fuß gestimmt, alsdann alle übrigen 8füßigen Stimmen, versteht sich jede einzeln. Alsdann wird der 16 Fuß nach der Octave 8 und 4 Fuß gestimmt. Giebt es mehre 16füßige Stimmen, so wird jede einzelne nach den beiden Octaven gestimmt. Man stößt nun die 8- und 16füßigen Stimmen ab und zieht zur Octave 4 Fuß die Quinte $2\frac{2}{3}$ Fuß, wobei man verfährt, wie in §. 1170 gesagt worden ist. Wenn diese Quintenstimme rein ist, so wird nach derselben die Quinte $5\frac{1}{3}$ Fuß in Octaven gestimmt, wenn eine solche vorhanden ist. Die Octave 4 Fuß wird bei der Durchstimmung der Quinte $5\frac{1}{3}$ Fuß abgestoßen. Wenn diese Stimmung beendet ist, so wird die Octave 4 und 2 Fuß zusammen angezogen und die letztere rein gestimmt; alsdann zu beiden die Terz $1\frac{3}{5}$ Fuß, wobei man beachtet, was in §. 1171 gesagt worden ist. Man stößt nun die Octaven ab und stimmt nach der Terz $1\frac{3}{5}$ Fuß die Terz $3\frac{1}{5}$ Fuß. Die Quarte

2 Fuß wird nach der Octave 4 Fuß gestimmt. Wenn alle diese Stimmen einzeln richtig sind, so werden sie zusammengestimmt, wie im §. 1172 gesagt worden ist. Der Cornet wird eingestimmt wie in den §§. 1173 u. s. w. angegeben wurde.

§. 1187. Die Mixtur wird auf dieselbe Art gestimmt, wie in den §§. 1177 u. f. gesagt worden ist. Man zieht die Register aller Grundstimmen an, während die Mixtur gestimmt wird. Wenn sie durchgestimmt ist und alle Octaven des Claviers mit einander verglichen und richtig befunden worden sind, so werden alle Töne noch mit denselben Tönen des Positifs oder Oberwerks verglichen. Sollten sich bei dieser Vergleichung Abweichungen finden, so werden sie beseitiget.

Die Pedalstimmen werden zuerst einzeln nach den dazu passenden Stimmen des Hauptwerks und dann ohne dieselben zusammengestimmt.

§. 1188. Durch das viele Hin- und Herlaufen während der Stimmung und auch durch das sich nöthig machende Abräumen der großen Zungenpfeifen verändern sich dieselben mehr oder weniger. Man bringt daher die abgeräumten wieder an ihren Platz und verbessert alle sich vorfindenden Fehler. Die Trompete und Clarine werden nach der Octave 4 Fuß gestimmt, die Posaune 16 Fuß kann nach der Trompete gestimmt werden, wegen des schwachen Tons kann es jedoch ebenfalls nach der Octave 4 Fuß geschehen. Wer Scheibler's Theorie der Schwebungen oder Stöße richtig verstanden hat, wird es begreiflich finden, daß die Reinheit, ohngeachtet der großen Entfernung beider Töne, dennoch mit großer Genauigkeit beobachtet und erreicht werden kann. Wenn die Stimmen einzeln durchgestimmt worden sind, so werden sie nach und nach zusammengezogen, wobei etwaige Abweichungen

von der Reinheit corrigirt werden. Wenn das Pedal eine Mixtur hat, so muß dieselbe mit den Grundstimmen und den Zungenstimmen zusammen probirt werden.

Eilftes Capitel.

Dieses Capitel handelt von den Versuchen und Erfindungen, welche erfahrene Orgelbaumeister gemacht haben, um dem Orgeltone die feinern Nüancen der Orchesterinstrumente zu verschaffen.

Erster Abschnitt.

Von den Mitteln, den Ton der Pfeifen in der Stärke anwachsend oder abnehmend zu machen.

§. 1189. Die Stärke des Tons kann, bei allen musicalischen Instrumenten, nur durch ein kräftigeres Erregungsmittel vermehrt werden und so im Gegentheil. Bei'm Fortepiano z. B., durch die Kraft des Anschlags, bei der Geige durch die Art des Streichens u. s. w. In der Orgel ist bei den Labial- und Zungenpfeifen Luft der erregende Körper. Ob nun zwar gleich bei'm Intoniren der Lapialpfeifen die Tonstärke ebensowohl durch eine Vergrößerung der Luftdichte (durch größere Bohrung in der Windlade und größern Fußöffnung), als auch durch

eine Vermehrung der Luftmasse, (durch Erweiterung der Kernlücke), vermehrt und vergrößert werden kann, so fällt doch dieses letztere Mittel bei schon intonirten Pfeifen weg und es bleibt also nur noch das erstere zu einer Modification des Tons übrig.

Die Dichte des nach den Pfeifen zu strömenden Windes kann aber auf dreierlei Art verändert werden, nämlich:

1) wenn die Oberplatte des Balgs einem willkürlichen Drucke unterworfen wird;

2) wenn bei gleichbleibendem Drucke der Bälge der Wind durch eine Oeffnung strömt, deren Größe willkürlich verändert werden kann; und

3) wenn den Pfeifen der Wind willkürlich abgemessen werden kann.

Für alle 3 Arten sind Versuche angestellt worden, welche in den folgenden §§. beschrieben werden sollen.

§. 1190. Im Jahr 1844 gab der, durch den pneumatischen Hebel bekannte, **Barker** eine Orgel in die Ausstellung der französischen Kunstproducte, welche mit einem Mechanismus versehen war, den nach den Pfeifen strömenden Wind auf einen beliebigen Grad der Dichte herabzubringen. Die Figur 708 der Taf. LXXV zeigt denselben im Durchschnitt.

a b c d ist ein Kasten, dessen oberer Theil **a b** vermittelst 8 Falten beweglich gemacht ist, wie an einem Balge. Unter diesem Deckel ist ein kleiner Arm **e** befestiget, welcher am Ende einen gabelförmigen Einschnitt hat, in welchem eine kleine Rolle sitzt. **f** ist die Windröhre, durch welche der Wind aus irgend einem Windbehälter der Orgel einströmt. Seine Einmündung in den Kasten kann aber durch den Kegel **g** luftdicht verschlossen werden. Dieser Kegel hängt an einer Schnur, welche über die Rolle **h** geht. An der Rolle ist ein Hebel befestiget,

dessen äußerstes Ende i sich unter der Rolle des Arms e befindet. In der Mitte der beiden Seiten der Platte a b sind zwei Leisten k l einander gegenüber befestiget, von welchen aber nur eine in der Figur sichtbar ist. Ihre äußersten untern Enden stehen mit zwei Hebeln l in Verbindung, welche in die Welle n befestigt sind. Zieht man nun an der Stange o, welche bei m durch einen besondern Arm mit der Welle in Verbindung steht, so wird der Hebel l n heruntergedrückt und dieser zieht seinerseits an der Oberplatte a b, was auf beiden Seiten geschieht, weil auf der andern Seite dieselbe Einrichtung Statt findet. Nach einer geringen Bewegung derselben drückt die Rolle e auf den Arm i, wodurch der Kegel g zum Steigen gebracht wird. Sobald sich der Kegel hebt, erhält die Luft aus dem Windcanale f Zutritt in den Kasten, und zwar muß die Einströmung um so stärker sein, je höher der Kegel gehoben wird. Die Luft, welche in dem Kasten a b c d, in dem Canal p, durch welchen sie strömt und in dem Windkasten, wohin sie strömt, enthalten ist, wird nach den Verhältnissen der Räume und nach den Quantitäten, welche in diese Räume strömen können, verdichtet sein.

Man regelt die Höhe des Kegels für eine gewisse Einströmung, wobei die Stimmen pianissimo ansprechen können und bedient sich dabei eines Pedals, welches mit der Zugstange o in Verbindung gebracht wird, um von der schnellsten bis zur stärksten Ansprache der Pfeifen alle Abstufungen zu erhalten.

Dieses Verfahren hat viel Aehnlichkeit mit dem von Grénié für die expressive Orgel angewendeten und von welchem man die Beschreibung weiter unten finden wird.

Man sieht, daß es der Orgelspieler in seiner Gewalt hat, durch den eben beschriebenen Mechanismus dem Winde jeden Grad der Dichte zu geben, bis zu der, welche die Bälge erzeugen.

Versuch der Brüder M. M. Girard, den Ton der Labialpfeifen anschwellend und abnehmend zu machen.

1191. Diese Vorrichtung besteht darin, den Labialpfeifen mehr oder weniger Wind zuzuführen und zu gleicher Zeit die schwingende Luftsäule nach Maßgabe des Luftstroms zu verlängern oder zu verkürzen. Die gleich in die Augen fallende Schwierigkeit hierbei besteht darin, beide Veränderungen so zu bewirken, daß die Tonhöhe der Pfeife sich gleich bleibt. Hier folgen die Mittel, welche angewendet worden sind:

Es sei a b, Fig. 700, Taf. **LXXV**, die Pfeife, deren Ton zum Anschwellen und Abnehmen eingerichtet werden soll. c d ist eine in ihre Längenseite gemachte Oeffnung. Sie wird durch einen Schieber e f geöffnet oder geschlossen, welcher sich zwischen zwei Leisten g g und h h bewegt.

i ist eine an den Windkasten der Pfeife angebrachte Röhre, in welcher sich eine Scheidewand bei l befindet, in welcher ein rundes Loch m ist und in welchem sich ein kegelförmiges Ventil bewegt und zwar vermittelst einer Stange o o, welche bei q durch die untere Wand des Windkastens geht, wozu ein Loch gebohrt ist, in welchem sich der Draht mit geringer Friction auf- und niederziehen läßt. Der Windkasten muß weit genug sein, damit bei'm größten Verbrauche der Luft keine Verminderung der Dichte derselben eintritt.

Wenn man der Pfeife zu ihrer stärksten Ansprache die größtmöglichste Luftquantität gegeben hat,

was durch Erheben des Kegels nach dem Puncte i geschieht, so bezeichnet man auf dem Drahte den Punct, welcher sich am Windkasten q befindet, um den Kegel späterhin in dieselbe Stellung bringen zu können, wenn es nöthig ist. Den Schieber stellt man so, daß er von der Oeffnung c d einen kleinen Theil unbedeckt läßt, aus Gründen, welche später angeführt werden sollen, und stimmt nun die Pfeife theils nach der gewöhnlichen Art, theils mit Hülfe des Schiebers ein.

Wenn die Pfeife eingestimmt ist, so zeichnet man quer über den Schieber die Linie z z. Der Strich muß genau und scharf gemacht werden, damit, wenn etwa der Schieber und das Ventil herausgenommen werden, beide wieder so eingesetzt werden können, daß die Pfeife ihren ursprünglichen Ton wieder hören läßt.

Wenn dieß gemacht ist, so zieht man den Kegel n n nach q hin, bis die Pfeife fast aufhört zu tönen. Der Ton wird, wegen des abnehmenden Windes, merklich tiefer werden. Man bringt ihn aber ohne Schwierigkeit auf die vorige Höhe, indem man nach und nach mit Hülfe des Schiebers die Oeffnung größer macht. Alsdann markirt man über dem Rande des Lochs die Linie s s, auf welcher sich der Rand des Schiebers bei diesem zweiten Versuche findet. Man bemerkt zu gleicher Zeit auf dem Drahte den Punct, welcher sich am Windkasten bei q befindet. Sowohl der Kegel, als auch der Schieber werden mehremale verstellt und nach den gemachten Strichen wieder geordnet, um zu hören, ob die Wirkung des Tones sich gleich bleibt.

Die Linie s s und z z geben alsdann die Grenzen der Bewegung für den Schieber und die auf dem Drahte bemerkten Puncte die beziehungsweisen Stellungen des Ventils an.

Nach diesen Vorbereitungen handelt es sich nur noch darum, die Zwischenpuncte zu finden, auf welche beide Hülfsmittel gestellt werden müssen, damit die Tonhöhe unverändert bleibe. Zu diesem Zwecke theilt man die Länge s z in eine gewisse Anzahl gleicher Theile. Hier ist dieselbe, der Einfachheit wegen, nur in 6 Theile getheilt worden.

Man stößt den Schieber auf die erste Theilungslinie; der Ton wird tiefer; aber man stößt nun auch den Draht o so lange aufwärts, bis die Reinheit des Tons wieder erlangt ist und merkt den Punct, welcher sich an q befindet. Dasselbe Verfahren wird bei den Theilstrichen 2, 3, 4, 5 und 6 wiederholt. Wird nun der Kegel n n abwärts gezogen, so findet man sieben markirte Puncte, welche sich auf die sieben Theilstriche des Schiebers beziehen. Man findet sie in derselben Zahl in der Figur 707.

Es kann aber für die mehrsten Fälle angenom- werden, daß die Abtheilungen auf dem Schieber und auf dem Drahte einander nicht gleich sind; es muß also ein anderer fester Körper statt des Kegels, welcher nur zum Versuch diente, substituirt werden, dessen Abtheilungen denen des Schiebers entsprechen und dessen Circumferenzen an den Theilpuncten den Circumferenzen derselben Puncte am Probekegel gleich sind. Nach Maßgabe dieser Circumferenzen wird dann der ganze Körper geformt und wird dann ohngefähr das Ansehen von Fig. 701 haben.

Wenn nun der Kegel und der Schieber durch einen festen Gegenstand so verbunden werden, daß ihre auf- oder abwärtsgehende Bewegung stets gleichmäßig ist, so wird der Ton zwar stärker und schwächer werden, seine Tonhöhe aber behalten.

Werden nun auch die Verbindungen so zusammengefaßt, daß sie durch einen Tritt regiert werden können, so ist der Spielende leicht im Stande, den

Ton auf jeden Grad der Stärke übergehen zu lassen, welchen überhaupt die Pfeifen ihrer Natur nach geben können. Noch leichter möchte es sein, die Bewegung der Schieber und der Ventile mit den entsprechenden Tasten zu verbinden, wozu eine Claviatur, deren Tasten sich als zweiarmige Hebel bewegen und deren Schwänze oder Hintertheile (von der Unterlage an gerechnet) nach den Baßpfeifen hin, wegen der größern Bewegung der Schieber, immer länger werden, am Geeignetsten sein möchte.

Es ist übrigens Jedem, der diese Ideen etwa für ein Zimmerinstrument ausführen will, anzurathen, vorerst eine Probepfeife mit dieser Einrichtung zu versehen, um zu hören, zwischen welchen Grenzen die Ab- oder Zunahme der Klangstärke bei unverändertem Ausschnitte und gleichbleibender Mündung Statt findet.

Mittel, die Labialpfeifen expressiv zu machen; erfunden und angewendet von M. Grenié.

§. 1192. An dem obern Ende der offenen Labialpfeife (Fig. 702, Taf. LXXV) ist an dem Ende eines Canals b ein kleiner Balg c angebracht, auf dessen Oberplatte ein Zinnstreifen f befestiget ist, welcher sich auf die Oeffnung der Pfeife niederläßt, wenn sich der Balg erhebt. Wird nun der Winddruck im Fuße (Windkasten) der Pfeife stärker, so wirkt dieser stärkere Wind durch die Oeffnung e und durch den Canal b auf den Balg und treibt die Oberplatte mehr oder weniger aufwärts, wodurch der Zinnstreifen sich der Mündung der Pfeife nähert und dadurch dieselbe um so viel vertieft, als sie durch den stärkern Wind höher geworden wäre.

Um dieses Verhältniß zu finden, wird auf der Oberplatte des Balgs ein Stück Blei befestiget, dessen Gewicht so abgemessen ist, daß der Balg fest geschlossen ist, wenn die Pfeife mit dem schwächsten Wind anspricht. Alsdann wird der Wind bis auf den höchsten Grad verdichtet, welchen die Pfeife vertragen kann. In diesem Augenblicke wird die Schraube g, welche schräg durch die Pfeifenwand geht, so gestellt, daß der Knopf den Zinnstreifen berührt. Alsdann wird das obere Ende der Pfeife so abgeschnitten, daß der stärkste Ton mit dem schwächsten einerlei Höhe hat. Man begreift, daß es außerdem noch ein Mittel geben muß, durch welches eine größere Dichte im Balge verhindert wird, als diejenige war, wobei die Pfeife abgestimmt worden ist. Dieser Zweck wird durch ein Entlassungsventil erreicht, welches auf der Oberplatte des Balgs angebracht wird.

§. 1193. An den gedeckten Pfeifen wird der Apparat unten am Vorschlag angebracht, wie an der Fig. 703, Taf. LXXV, zu sehen ist. In dem Augenblicke, wenn die Luft durch die Mündung strömt, um die Pfeife zur Ansprache zu bringen, wirkt dieselbe auch durch die Oeffnung c auf den Balg d. Dieser bewegt bei'm Aufgehen den Zinnstreifen f gegen das Labium der Pfeife und vertieft dadurch den Ton um so viel, als die stärkere Luft denselben erhöhen würde. Durch das Gegengewicht o wird die Bewegung des Zinnstreifs und der Balgplatte geregelt.

§. 1194. Diese Mechanik ist noch mit einem Fehler behaftet, der darin besteht, daß der aufgetriebene Balg der Pfeife nach geschlossenem Ventil noch etwas Wind und zwar in abnehmender Dichte giebt, wodurch ein übles herunterziehendes Nachtönen entsteht.

Es ist aber leicht, diesen Fehler zu vermeiden, wenn der Wind, welcher in den Balg geführt wird, nicht aus dem Fuße der Pfeife, sondern aus dem Windkasten genommen wird, dergestalt, daß die verdichtete Luft den Zinnstreifen stets die ihnen zukommende Stellung vermittelst des Balges giebt, auch wenn die Pfeifen nicht gebraucht werden. Diese bessere Art wird durch die Fig. 704, Taf. **LXXV**, vorgestellt. a ist der Windkasten der Windlade; b der Fuß der Pfeife, unter welchem das Ventil g liegt; c ist eine Röhre, welche mit dem Windkasten a und mit der Windröhre d in Verbindung steht. Auf dieser Windröhre sind alle kleinen Bälge e angebracht, welche die darauf befestigten Zinnstreifen f gegen die Ausschnitte der Pfeifen bewegen.

Jedenfalls sind alle diese Hülfsmittel mehr oder weniger unvollkommen. Offene Pfeifen mit einem Schieber oben oder gedeckte mit einem beweglichen Labium möchten wohl noch die besten Mittel zur Erreichung dieses Zweckes sein.

§. 1195. Die weitern Versuche in dieser Beziehung sollen übergangen werden, weil sie sämmtlich, auch der eben beschriebene nicht ausgenommen, keine glücklichen Resultate herbeigeführt haben. Die beste Art den Ton der Labialstimmen zu nüanciren, bleibt immer, dieselben in einem Kasten aufzustellen, dessen bewegliche Thüren durch einen einfachen Mechanismus willkürlich geöffnet oder geschlossen werden können.

§. 1196. Die einzigen Stimmen, deren Ton durch die anwachsende oder abnehmende Dichte der Luft ohne Nachtheil für die gute Wirkung, stärker oder schwächer gemacht werden kann, sind die freischwingenden Zungenstimmen. Ihr schwingender Theil muß aber zu diesem Zweck so sicher und fest begrenzt sein, daß sich die Länge des freien Theils durchaus

nicht verändern kann, wenn die Zunge von kleinen Schwingungen zu größern, oder auch umgekehrt, übergeht. Es wird daher ihr ruhender Theil für solche Fälle unter eine Platte geschraubt oder genietet. Die dabei nothwendige Veränderung der Luftdichte kann auf zweierlei Art bewirkt werden, nämlich entweder durch einen nach der Willkür des Spielenden zu verändernden Druck auf die Oberplatte des Balgs oder durch Vermehrung oder Verminderung des Luftstroms nach der Pfeife. Diese letztere Art hat wieder zwei Unterabtheilungen; es kann nämlich der Luftstrom im Canale für alle Pfeifen zugleich vermindert werden oder es können auch die Luftströmungen nach den einzelnen Pfeifen durch die Größe der Bewegung der entsprechenden Tasten variabel gemacht werden.

Von den Bälgen, welche durch willkürliche Pressung Wind von verschiedener Dichte geben.

§. 1197. Eine Veränderung der Luftdichte, welche durch einen sehr einfachen Mechanismus mit den Füßen des Spielenden hervorgebracht werden kann, ist ohnstreitig die zweckmäßigste und genügendste. Es gehören hierzu zwei Schöpfbälge, deren bewegliche Platten sich unten befinden, so, daß sie sich immer von selbst füllen und mit Hülfe zweier darunter befindlichen Hebel geleert werden können. Mit jedem der beiden Hebel ist ein Tritt verbunden, auf welche beide der Spielende die Füße setzt und sie wechselsweise mit einem Drucke leert, dessen Größe oder Gewicht mit der hervorzubringenden Luftdichte in unmittelbarer Beziehung steht. Man sieht diese Einrichtung in der Fig. 514, Taf. LX.

a a sind die vordern Säulen, welche das kleine Orgelwerk mit unterstützen. e e und h h sind die Schöpfbälge, welche auf jeder Seite verdoppelt sind, um eine größere Quantität Wind auf einmal zu erhalten, ohne den Bälgen eine größere Breite und Länge geben zu müssen. Demnach sind e und h nur als ein Schöpfbalg anzusehen, weil sie auf beiden Seiten durch Leisten so verbunden sind, daß sie ihre Bewegungen gleichzeitig machen müssen und weil auch der untere Schöpfbalg seinen Wind durch den elastischen Canal g in den obern liefert.

b b sind zwei Tritte, auf welche der Organist die Füße setzt. Wenn die Spitze des Fußes niedergeht, so drückt der Hebel c, welcher seinen Drehpunct in d hat, den Schöpfbalg aufwärts. Man sieht, daß der Hebel in eine Rolle endiget, welche am Schöpfbalge her und hin geht.

In dieser Figur ist bei i ein Magazinbalg vorgestellt, in welchen die aus den Schöpfbälgen strömende Luft sich sammelt. Auf der Oberplatte desselben liegt die Claviatur, damit der Wind durch den Fingerdruck zusammengepreßt werden kann und die Luftströmungen von einem Schöpfbalg in den andern nicht merklich werden, wenn dieselben von einem noch Ungeübten in Bewegung gesetzt werden. Dieser Magazinbalg hat an der hintern Seite ein Scharnier, ist also nur an der vordern Seite beweglich. Die Oberplatte, auf welcher das Clavier liegt, wird durch zwei Federn k k nach Oben und durch zwei andere l l nach Unten gezogen. Beide Federn sind im Gleichgewichte und halten die Platte schwebend. Man regulirt die Spannkraft dieser Federn vermittelst hölzerner Bolzen mit Köpfen s Fig. 517. In den Schaft derselben sind drei eiserne Spitzen getrieben, welche eine Art von Schraube vorstellen, indem sie in die Zwischenräume der gewundenen

Drahtfedern treten und dieselben spannen. Der Bolzen geht bei t in eine feste Platte, über welcher der Kopf s hervorragt. Der Rahmen des Claviers steht 7 Zoll hervor und ist auf die Oberplatte geschraubt. Damit die weniger oder mehr zusammengedrückte Luft nicht eine zu große Bewegung der Claviatur verursache, so ist dieselbe durch zwei feste Hindernisse begrenzt, welche nur ein Auf- oder Niederwärtsgehen von 14 Linien zulassen. Es ist begreiflich, daß durch diese Vorrichtung feine Nüancen zu erreichen waren, welche man nicht glaubte mit den Füßen möglich machen zu können. Die Unmöglichkeit aber, von den stärksten Tönen unmittelbar zu den sanften überzugehen, hat diesen Magazinbalg außer Gebrauch gebracht. Demnach wird gegenwärtig der Wind aus den Schöpfbälgen unmittelbar durch einen festen Canal in den Windkasten geführt, anstatt solche elastische anzuwenden, wie bei q Fig. 514 vorgestellt worden sind.

Bälge mit veränderlichem Gewichte.

§. 1198. Die Unmöglichkeit mit den Füßen große Bälge auf die eben beschriebene Art in Bewegung zu bringen und zugleich Pedal zu spielen, hat die Orgelbauer auf Mittel denken lassen, mit einem Fuße durch einen Tritt auf größere Luftmassen zu wirken und einen Fuß zum Spiel frei zu behalten.

Hier folgt die Auflösung dieser Aufgabe nach M. Grenié. Man nehme die Fig. 453 der Taf. LII zur Hand.

a a ist ein Theil des Balggerüstes.

b c, b c sind doppelte Schöpfbälge, deren mittlere Platte nur beweglich ist. Sie werden in Bewegung gesetzt durch die Hebel und Ziehstangen v, u, x, s, s und geben ihren Wind durch die

Canäle k, l, m, g in die Magazinbälge d, d, d, d, welche mit einander durch die elastischen Windröhren h, h in Verbindung stehen. Ihre Hintertheile sind durch verticale Leisten verbunden. Kropfventile bei k l verwehren der Luft den Zurückgang in die Schöpfbälge und der Canal f führt dieselbe in den Windkasten.

p bezeichnet Seile, welche an einen Tritt befestiget sind. Sie gehen über die Rollen q, q und sind mit dem Wagen n in Verbindung gebracht. Dieser Wagen, in welchen eine hinreichende Masse Blei oder Steine gethan wird, um den erforderlichen Druck hervorzubringen, wird nach dem Kopfe des Balges durch das Gewicht t gezogen vermittelst des Seiles, welches über die Rolle q geht. Der Wagen ist mit Rollen versehen, auf welchen er leicht hin und her bewegt werden kann.

Wenn man nun auf das Pedal p drückt, so geht der Wagen nach dem Hintertheile des Balgs, wo er nach Maßgabe seines Vorrückens einen immer stärkern Druck ausübt. Wenn man den Fuß hebt, so kehrt der Wagen nach n zurück, wo seine Wirksamkeit aufhört. Wenn die Schöpfbälge gut gemacht sind und die Magazinbälge durch dieselben hinreichend mit Wind versorgt werden, so behält diejenige Oberplatte, auf welche der Wagen geschoben wird, eine horizontale Stellung. Indessen ist dieß auch nicht nothwendig, weil die Biegsamkeit der Seile dem Wagen erlaubt, auch bei geneigter Oberfläche seine Bewegungen zu machen.

Veränderung der Luftdichte bei gleichbleibendem Drucke der Bälge.

§. 1199. Man sehe die Fig. 451, Taf. LII. a ist ein auf die Tafel b befestigtes Clavier. Die

Tafel b hat bei e auf jeder Seite Zapfen, welche zugleich den untern Theil der Stange f ausmachen oder mit dieser nur ein Stück bilden. Das Gegengewicht c hält die Tafel horizontal schwebend. Zwei angebrachte feste Gegenstände regeln die Größe ihrer Bewegung.

Wenn man nur wenig auf die Tafel a drückt, so bleibt die Tafel b unbeweglich und die Pfeifen sprechen mit der geringsten Stärke an. Wendet man aber einen größern Druck an, so sinkt der Vordertheil der Tafel und der Hintertheil hebt sich. Dieser ist aber mit einer Rolle d versehen, welche das als Keil geformte Stück g zurücktreibt und dadurch das im Canal befindliche Ventil h öffnet, welches der Luft den Zugang zu den Pfeifen erschwerte. Wenn die Rolle d wieder niedergeht, so bringt die Feder o den Keil g wieder in seine vorige Lage und schließt zugleich das Ventil wieder.

Man hat hier also ein Mittel, durch ein bewegliches Clavier mehr oder weniger Luft in den Windkasten strömen zu lassen und dadurch den Ton zu verstärken oder schwächer zu machen.

Derselbe Zweck kann aber auch erreicht werden, wenn das Clavier festgemacht wird. Es geschieht dieses durch zwei Riegel, welche sich an beiden Seiten des Claviers finden. Drückt man nun mit dem Fuße auf das Pedal i, so hebt sich der zweite Hebel bei m. Dieser zieht vermittelst des Seiles n, welches über die Rolle p geht, den Keil g nach der Rolle hin und öffnet dadurch das Ventil im Windkasten.

Anwendung des eben beschriebenen Mechanismus auf eine Orgel mit Pedal.

§. 1200. Die Labialstimmen, sowohl für das Manual, als für das Pedal, sind von den Zungen-

stimmen getrennt. Beide haben ihre besondern Windladen oder wenigstens Abtheilungen in denselben. Die Labialstimmen erhalten stets Wind von gleicher Dichte, für die Zungenstimmen ist der Wind veränderlich.

Die Pedalclaviatur liegt auf einer Platte, welche sich als zweiarmiger Hebel bewegt. Vermittelst dieser Platte wird den Zungenstimmen mehr oder weniger Wind zugeführt.

Die Figur 520, Tafel **LX**, soll nur zur Erklärung, nicht aber als Muster zur Ausführung einer solchen Orgel dienen.

a bezeichnet die Windlade für die Zungenstimmen des Manuals.

b bezeichnet die Windlade für die Labialstimmen des Manuals.

Man sieht, daß das Zugwerk gleichzeitig auf die Ventile in beiden Windladen wirkt.

c ist das Manualclavier;

d ist die Windlade zu den Zungenstimmen des Pedals;

e ist dieselbe für die Labialstimmen;

f ist die Pedalclaviatur;

g ist die bewegliche Platte, auf welcher die Pedalclaviatur liegt. Sie hat ihren Drehpunct in i und wird gegen g unterstützt, sei es durch Federn, oder durch ein Gegengewicht. Es ist keins von beiden auf der Zeichnung vorgestellt.

So lange, als man bei'm Pedalspiel die Platte g nicht niederdrückt, sprechen die Zungenpfeifen pianissimo an; wenn aber durch stärkeres Auftreten die Platte g zum Sinken gebracht wird, so steigt die Rolle k und drückt gegen den Keil h, welcher das Ventil l öffnet und dadurch eine größere Quantität Luft in die Windladen a und d strömen läßt, auf welchen sich die Zungenpfeifen befinden.

Um den Ton der Manualzungenstimmen anwachsend und abnehmend machen zu können, ohne daß Pedal gespielt wird, befestigt man ein hervortretendes Stück an die Tafel g, welches als Pedal dient, wenn die Tafel das Ventil öffnen oder schließen soll.

Dies ist das Wesentliche von der Idee. Sie läßt sich auf vielerlei Weise anwenden. So kann, z. E., statt des Ventils, welches sich bei'm Niederdruck der Platte von dem Rahmen entfernt, eine Messing- oder Zinnplatte angewendet werden, welche von Oben oder auch von der Seite von einer dreieckigen Oeffnung weggezogen wird, wie man in der Figur 707 der Tafel LXXV sieht.

Eine Vorrichtung, den Wind, bei gleichem Druck der Bälge, durch die Bewegung der Tasten zu modificiren.

§. 1201. M. Seb. Erard hat 1830 in die Capelle der Tuilerien eine Orgel gebaut, in welcher sich eine frei schwingende Zungenstimme befindet, deren jede einzelne Pfeife durch die zugehörige Taste zum Anschwellen und Abnehmen des Tons gebracht werden kann. Hier folgt das Hülfsmittel, durch welches dieser Zweck erreicht wurde.

Die in dem Windkasten enthaltene Luft wird für jeden einzelnen Ton durch kleine Löcher in die Cancellen geführt, welche durch eine unten aufgeleimte kleine Platte gebohrt sind. Diese Löcher werden durch ein gegliedertes Ventil bedeckt, welches in seiner ganzen Länge durch Federn angedrückt wird. Wird die Taste ein Wenig niedergedrückt, so zieht sie zuerst nur den Vordertheil des Ventils mit nieder und öffnet dadurch nur die kleinsten Löcher in der Platte. Bei'm weitern Niedergehen der Taste werden eine größere Menge der Löcher frei und so fort

bis eine hinlängliche Luftquantität in die Cancelle strömt, um den stärksten Ton der Pfeife hervorzubringen.

Betrachtungen über die vorigen Hülfsmittel, eine veränderliche Dichte der Luft zu bewirken.

§. 1202. Das Gebläse mit veränderlichem Druck ist so lange das zweckmäßigste, als der Druck des Fußes fast unmittelbar auf die Oberplatte des Balges wirkt und der Ton ohne merklichen Uebergang vom piano zum forte getrieben werden kann. Sobald aber die verschiedenen Abstufungen in der Stärke des Tons nur allmählig bewirkt werden können, dann entbehrt dieses Hülfsmittel eines der wesentlichsten Erfordernisse, welche zum musikalischen Ausdruck gehören. Von dieser letztern Art ist die von M. Grenié erfundene Mechanik, die Veränderlichkeit der Luftdichte vermittelst eines beweglichen Wagens zu bewirken. Es ist begreiflich, daß derselbe bei Anwendung großer Bälge sehr beschwert werden muß und daher nur mit großer Mühe und mäßiger Geschwindigkeit bewegt werden kann, und daß man also auch nicht anders, als durch alle zwischenliegenden Abstufungen von einem Grade der Stärke in einen andern übergehen kann. Kommt nun vollends die Oberplatte in eine geneigte Lage, so bewegt sich der Wagen von selbst nach der tiefern Seite und verlangt eine größere Anstrengung, um wieder zurückgezogen zu werden. Auch hat Grenié selbst in der großen Orgel des Conservatoriums, welches sein größtes Werk ist, keinen Gebrauch von dieser Mechanik gemacht.

§. 1203. Den Wind durch eine veränderliche Oeffnung in den Windkasten gelangen zu lassen und

dadurch seine Dichte nach Bedürfniß zu vermindern, hat ebenfalls seinen großen Uebelstand. Um diesen einzusehen, denke man sich, daß, z. E., alle Töne zu einer ganz schwachen Ansprache nur 3 Grad starken Wind nöthig haben. Wird nun die Taste c^2 allein gehalten, so ist dieser Ton als die einzige Ausflußöffnung des Windes zu betrachten, und da diese sehr klein ist, so gehört auch nur eine sehr kleine Oeffnung des Ventils oder Schiebers dazu, um diese Dichte in dem Windkasten hervorzubringen. Greift man nun noch andere Töne hinzu, welche ebenfalls schwach ansprechen sollen, so vergrößert sich hierdurch die Ausflußöffnung in demselben Maße, daher muß auch die Oeffnung des Schiebers verhältnißmäßig vergrößert werden. Wollte man aber zu dem ausgehaltenen c^2 plötzlich einen Accord in den tiefern Tönen dazu greifen, so würden alle Töne gar nicht mehr ansprechen, wenn nicht in demselben Augenblicke die Oeffnung des Schiebers in gleichem Maße vergrößert würde. Umgekehrt würde das Auflassen mehrer Töne, bei gleichbleibender Oeffnung des Schiebers, die übrigen noch forttönenden merklich verstärken. Da nun das Reguliren der Oeffnung des Schiebers von der unsichern Bewegung des Fußes abhängt, so sieht man leicht, daß es wenigstens bei'm Wechsel der Töne fast unmöglich ist, die Dichte der Luft in dem Windkasten so zu regeln, wie es der augenblickliche Ausdruck verlangt. Bei'm Anfang eines Satzes bleibt es ohnehin dem Zufall überlassen, ob die durch den Schieber bewirkte Oeffnung eine solche Dichte im Windkasten hervorbringt, als die Pfeifen zu der gewünschten Stärke nöthig haben.

§. 1204. Das System des M. Erard zeigt dieselben Uebelstände noch auf eine empfindlichere Art, weil alle die verschiedenen Abstufungen in der Luftdichte von dem geringern oder größern Niederdruck

der Taste abhängen, welche überhaupt nicht mehr als ohngefähr 3 oder 4 Linien Bewegung machen darf.

Die verschiedene Stärke der Finger, der verschiedene Luftdruck auf die Ventile im Windkasten, deren Größe nach den tiefen Tönen hin wächst, die verschiedenen Haltungen der Hand, welche die zu greifenden Töne erfordern, die Schnelligkeit der Ausführung sind ebenfalls dazu geeignet, die Schwierigkeit, die rechte Luftdichte zu treffen, zu vergrößern.

Man ist ferner nicht im Stande, den Ton stark und präcis ansprechen zu lassen, weil die Luft bei'm Oeffnen des Ventils nicht gleichzeitig durch alle Löcher strömen kann, vielmehr wird ein stetes Wachsen und Abnehmen desselben Statt finden, welches nachtheilig auf den Vortrag solcher Sätze wirkt, bei welchen das augenblickliche Eintreten und Verschwinden des Tons nothwendig ist.

Endlich ist diese Einrichtung der Ansprache tiefer Töne gänzlich entgegen, weil die rückwärts schwingende Luft in den kleinen Löchern ein Hinderniß findet; daher war auch M. Grenié genöthigt, in der Orgel der Tuilerien die große Octave wegzulassen.

Zweiter Abschnitt.

Construction der expressiven Orgel des Herrn Grenié.

§. 1205. Die Orgel, welche eben beschrieben werden soll, und zu welcher alle Einzelheiten angegeben werden sollen, hat nur eine freischwingende Zungenstimme von C_0 bis f^3, 54 Tasten Umfang.

a a, Fig. 715 und 711, Taf. LXXV, sind Säulen des Gebäudes, Sie haben 14 Linien zur Quadratseite und 3 Fuß 6 Zoll Höhe.

b, b, b sind Querstücke (Riegel), welche in die Säulen eingezapft sind und an welchen die Bälge befestigt sind. Die obere Seite des untersten ist 1 Fuß 1 Zoll über dem Fußboden, die obere Seite des folgenden ist 5 Zoll 6 Linien von dem vorigen und die obere Seite des dritten ist eben so weit von dem zweiten entfernt. Man kann ihnen 14 bis 16 Linien Dicke geben.

c ist eine Sohle oder Schwelle, 3 Zoll 6 Linien dick. In der Mitte der Vorderseite hat sie einen Vorsprung von 10 Linien in einer Breite von 1 Fuß, wie man auf dem Grundriß Fig. 717 bei c′ sieht. Hinter diesem Vorsprunge wird von der Schwelle etwa 13 Linien abgenommen, damit die Tritte nicht aufschlagen, wenn sie niedergetreten werden.

Der Tritt d, Fig. 711, hat seinen Drehpunct auf dem Rande des Vorsprunges c′ und ist am andern Ende mit einer Ringschraube versehen, vermittelst deren derselbe mit der Ziehstange i zusammengehängt wird, welche den Hebel e, Figur 715, bewegt. Das Gehäuse hat 4 Fuß 3 Zoll Breite und 1 Fuß 4 Zoll Tiefe.

§. 1206. Weil die Ziehstange i kurz ist und der Tritt bei'm Niedergehen einen Bogen beschreibt, wodurch die Stange aus der verticalen Richtung gebracht wird, so ergiebt sich daraus ein Vor- und Rückwärtsschieben des Hebels e, Fig. 715, welches eine bedeutende Reibung in der Gabel und auch ein widerliches Knarren verursacht. Um diesen Fehler zu vermeiden, wird der Ständer g ausgehöhlt (in seiner Länge durchgebohrt); die Gabel, in welcher sich der Hebel e bewegt, bekommt einen runden Stiel, welcher in das Loch des Ständers eingesetzt wird, so, daß die Gabel sich drehen kann. Damit sich nicht Holz an Holz reibe, so wird in den Ständer ein messingener Cylinder eingelassen, in welchem sich

die Gabel vermittelst ihres Stieles bewegt. Auf diese Weise kann nun das Ende des Hebels bei i dem Zuge der Stange folgen.

Das Gebläse ist aus zwei dreifachen Schöpfbälgen zusammengesetzt. Jeder soll nur eine Falte haben, wie man bei l sieht in der Figur 715, Tafel **LXXVI**, und nicht zwei, wie die Figur 514, Tafel **LX**, zeigt, weil die Schöpfbälge nur einen kleinen Aufgang haben und der Wind eine größere Gleichheit hat, wenn die Bälge nur eine Falte haben.

§. 1207. Man macht drei Platten, Fig. 719, Tafel **LXXVI**, von 4 Fuß 3 Zoll Länge, 1 Fuß Breite und 11 Linien Dicke.

In der Mitte der Breite von zweien dieser Platten macht man runde Oeffnungen a, a von 3 Zoll Durchmesser und 4 Zoll 6 Linien von der mittlern Linie b entfernt.

Die beweglichen Platten n, Fig. 715, an der Zahl 6, haben dieselbe Breite wie die vorhergehenden, sind aber nur 2 Fuß lang. Da sie an die zwei großen Tafeln befestigt werden, so bleibt ein Zoll Zwischenraum zwischen ihnen.

Um dem Winde den Zutritt von einem Schöpfbalge zum andern zu verschaffen, so macht man in vier dieser Platten Oeffnungen, denen in den großen Platten gegenüber und auch eben so groß. Man vereinigt nun die verschiedenen Schöpfbälge durch elastische Windcanäle m, m, m, m. Hier folgt die Art, solche Canäle zu machen.

§. 1208. Man macht zuerst eine Form, welche aus 3 Platten von 4 Zoll 5 Linien bis 5 Zoll 7 Linien Länge zusammengesetzt wird und von welchen die mittlere von einem Ende zum andern etwas dünner wird. Wenn alle drei an beiden Enden durch Pflöcke verbunden worden sind, so wird ein Cylin-

der aus dem Ganzen gemacht, der 3 Zoll Durchmesser hat.

Man umgiebt diese Form mit einem Stück schmeidigem Leder, dessen Kanten abgeschärft worden sind. Unter dieselben legt man einen Streifen Papier, um das Anleimen an die Form zu verhindern, und leimt dann die Kanten des Leders übereinander.

Wenn der Leim trocken ist, so wird an jeder Seite eine Brille angesetzt, welche aus einer quadratförmigen Platte von 5 Zoll 2 Linien Breite und 6 Linien Dicke besteht. Man macht in dieselbe eine runde Oeffnung von 3 Zoll Diameter und schrägt dieselbe auf der äußern Seite etwas ab, damit späterhin der Rand des Canals hineingedrückt und angeleimt werden könne. Die Brille wird dann so weit über das Leder geschoben, daß das letztere unten sichtbar wird, und in dieser Lage angeleimt. Man umgiebt den Cylinder in Form von einer Schraube mit hartgezogenem Messingdraht von Nr. 9 des Calibers, Fig. 81, Taf. VI, und befestigt die beiden Enden desselben in die Brillen. Der Zwischenraum zwischen den Drahtgängen kann ohngefähr 5 Linien betragen. Man leimt darüber ein anderes Stück Leder, welches mit einem feuchten, heißen Lappen sorgfältig angedrückt wird. Wenn Alles trocken ist, so nimmt man zuerst das Mittelstück der Form heraus, alsdann die beiden andern, drückt das überstehende Leder des Canals in die Abschrägung des Holzes (der Brille) und leimt es darin fest, leimt dann über die ganze Fläche der Brille ein Stück Leder, die weiche Seite nach Außen gekehrt, und wenn dies trocken ist, so schneidet man das mit überleimte Loch wieder auf. Die Länge dieses Canals, die Dicke der Brillen mit einbegriffen, hängt von der Entfernung ab, welche zwischen der kleinen und großen Platte Statt findet; in dem gegenwärtigen Falle be-

trägt dieselbe 3 Zoll 5 Linien. Demnach kann man dem Canal 3 Zoll 9 Linien geben.

§. 1209. Man kann die Canäle so befestigen, daß sie zwischen zwei Leisten mit Falzen an ihren Platz geschoben werden, wobei man darauf sieht, daß sie anfangs willig gehen und erst ganz fest aufsitzen, wenn sie an ihrem Platze angekommen sind. Weil sie aber selten wieder weggenommen werden, so ist es sicherer, dieselben durch Schrauben zu befestigen.

§. 1210. Die Falten am Hintertheile des Balges haben 3 Zoll Breite und 1½ Linie Dicke. Die Seitenfalten haben an ihrem schmalen Ende nur noch 2 Linien Breite und nehmen bis dahin auch an Dicke ab.

§. 1211. In die kleine Platte des untern Schöpfbalges macht man auf jeder Seite eine quadratförmige Oeffnung von 4 Zoll 5 Linien. In jede derselben setzt man ein Gitterwerk ein, welches aus kleinen dünnen, ineinander gefügten Holzleisten besteht und mit der untern Seite der Platte gleich gehobelt wird. Das mittlere Querstück ist breiter, als die andern, Fig. 713, Taf. LXXV. Man kann dieses Gitterwerk vermeiden, indem man Löcher in hinreichender Anzahl und Größe in die Platte bohrt, wodurch der Wind einströmen kann. Hier muß diese Quantität für 3 Bälge ausreichend sein, weil keiner von den andern beiden ein Saugventil hat.

§. 1212. Die Ventile, welche diese Löcher bedecken, brauchen nur von Leder gemacht zu werden, wenn man mit dicken, geschmeidigen und ebenen Stükken versehen ist. Wenn das Leder diese Beschaffenheit nicht hat, so wird es nach den früher gegebenen Vorschriften präparirt.

Nachdem die Ventile zugeschnitten worden sind, so werden sie an ihrem Platze durch eine kleine Leiste befestigt, welche man über die Mitte des Ventils

legt und mit einigen Messingstücken festhält. Man nagelt übrigens die Leiste nicht hart oder fest auf das Leder, weil es dadurch an beiden Seiten nur einen schädlichen Wulst machen würde.

§. 1213. In den äußersten hintern Winkeln der obersten großen Platte werden zwei Oeffnungen gemacht, in welche man zwei Canäle einsetzt, deren obere Theile in die Verlängerung e des Windkastens, Fig. 711, einmünden. Man bringt in diesen Theil in schräger Lage ein Gitterwerk bei k an, welches man mit einem Ventil bedeckt, dem ähnlich, welches eben beschrieben worden ist, damit die aus den sich entleerenden Schöpfbälgen strömende Luft nicht in die sich füllenden zurücktreten könne.

Die obere Seite dieser Verlängerung des Windkastens muß sich öffnen lassen, um nöthigenfalls zu dem Ventil k kommen zu können.

Die verschiedenen Stücke des Balges werden auf die Weise zusammengefügt, wie im vierten Capitel gesagt worden ist. Es ist wesentlich nothwendig, daß sie nicht das geringste Geräusch bei ihrer Bewegung machen. Um dieses zu verhüten, trägt man Sorge, daß sich nicht Holz auf Holz reibe, sondern daß zwischen allen sich auf- oder aneinander bewegenden Theilen ein Streifen weiches Leder liege, die Fleischseite nach Außen gekehrt.

Wenn die Bälge fertig sind, so werden sie auf die Querstücke b, Fig. 715, Taf. LXXVI, mit zwei Schrauben an jedem Ende aufgeschraubt. Man setzt die Canäle m ein und koppelt die Schöpfbälge durch die Leisten k zusammen. Um zu vermeiden, daß diese Leisten weder am Leder, noch an den großen Platten reiben, so steckt man an die Köpfe der Schrauben runde Lederstückchen bis zu 1½ oder 2 Linien Dicke.

Construction der Windlade.

§. 1214. Wenn die Pfeifen in zwei Reihen gestellt werden, so ist es hinreichend, der Windlade 6 Zoll Breite und 3 Fuß 10 Zoll Länge zu geben. Die Cancellen können 16 Linien tief gemacht werden. Die erste hat 11 Linien Breite; man kann aber die Breite der Ventilöffnungen durch eingeleimte Holzleisten vermindern. Die folgenden Cancellen nehmen nach und nach an Breite ab bis zu 3 Linien, welches die Breite der letzten ist.

Weil diese Orgel nur eine einzige Stimme hat, so sind auch Schleifen, Dämme und Pfeifenstöcke entbehrlich; man leimt dagegen auf die Fundamentaltafel der Windlade eine Platte von 11 Linien Dicke, in welche vorher viereckige Oeffnungen gemacht werden, welche zur Aufnahme der Pfeifenfüße bestimmt sind. Diese Oeffnungen gehen durch und durch und ihre Seiten resp. rechtwinkelig und parallel mit den Seiten der Platte.

Der Windkasten und die Ventile werden wie gewöhnlich gemacht.

Von den Pfeifen.

§. 1215. Die Pfeifen bestehen aus 6 Stücken:
1) aus dem Fuße,
2) dem Kopfe,
3) dem Körper oder Aufsatze,
4) dem Rahmen,
5) der Zunge und
6) der Krücke.

Von den Füßen.

§. 1216. Die Füße werden von hartem Holze aus vier Bretstücken zusammengesetzt, welche platt aneinander geleimt werden.

Ihre Länge kann sich gleich bleiben von C^0 bis zum e^0. Aber von diesem Tone an will die Erfahrung, daß die Füße die Länge offener Pfeifen von derselben Tonhöhe bekommen, weil die Pfeifen außerdem nicht ansprechen.

Der Längendurchschnitt der Füße formirt ein Rechteck, dessen Größe von der Größe des Kopfes abhängig ist; es muß also zuerst eine Mensur von diesen Größen aufgezeichnet werden.

Mensur und Durchschnitt der Füße.

§. 1217. Man ziehe eine Linie a b, Fig. 716, Taf. **LXXVI**, und theile sie in 54 gleiche Theile von willkürlicher Größe, z. E. von 5 Linien. Auf dem ersten und letzten Theilungspuncte werden die senkrechten c s und e t gezogen. Von a nach c trage man die Größe der Seite (Tiefe) des ersten Kopfes, welcher 22 Linien beträgt, und von b nach e trage man 5 Linien, welches die Seite (Tiefe) des Kopfes für das letzte f^3 ist.

Von a nach m trage man die Breite der Vorderseite des Kopfes für das erste C_0, welches 18 Linien beträgt und von b nach n die Vorderseite des f^3, welche 9 Linien beträgt.

Weil die Vorder= und Hinterplatten die Seitenplatten bedecken sollen, d. h., die ganze äußere Breite haben sollen, so giebt man denselben die ganze innere Breite plus der Dicke der beiden Seitenplatten. Wenn man also den Platten für das erste C_0 3 Linien Dicke giebt, so trägt man 6 Linien von m nach s, d. h., 3 Linien von m nach o und eben so viel von o nach s. Die Dicke des Holzes für das letzte f^3 kann 2 Linien betragen. Man trägt also auf gleiche Weise 2 Linien von n nach r und 2 Linien von r nach t.

Man zieht alsdann die schrägen Linien s t, o r und c e und errichtet aus allen Theilungspuncten der Linie a b senkrechte Linien zwischen c s und e t. Die Längen von a nach c geben alle Breiten der Seitenplatten; die Längen a s geben alle Breiten der Vorder- und Hinterplatten; und endlich die Zwischenräume von o nach s geben die Dicken der Platten.

§. 1218. Die Länge oder Höhe der Füße ist für die ersten 16 Pfeifen von C_0 bis es^0 5 Zoll, wozu noch 4 Linien kommen, damit der Fuß um so viel in die Platte auf der Windlade eingesetzt werden kann. Der 17te Fuß hat im Ganzen 20 Zoll Länge und die folgenden nehmen ab, wie die Pfeifen einer offenen Stimme von diesem Tone an abnehmen.

§. 1219. Wenn man die Stimmen bis zum Contra F_1 führen wollte, so würde man dem ersten Fuße eine innere Breite von 27 und 20 Linien geben bei 4 Linien Holzdicke. Seine ganze Länge kann 6 Zoll betragen, wovon 6 Linien in die Windladenplatte zu stehen kommen.

Die folgenden Dimensionen vermindern sich bis zu denen, welche für C_0 gegeben worden sind.

§. 1220. Man richtet die Kanten der einzelnen Stücke auf der Stoßlade ab, damit sie rechtwinkelig aneinander anschließen.

Wenn die Füße geleimt und trocken geworden sind, so werden die obern und untern Seiten rechtwinkelig und eben abgerichtet, damit die Köpfe egal und fest aufsitzen. Man leimt in das Innere des Fußes einen Streifen Pergament, dessen Enden auf der Mitte einer der 4 Seiten zusammentreffen. Unten am Fuße wird nun ein Falz gemacht, mit welchem derselbe in die Platte der Windlade eingesetzt wird.

§. 1221. Damit der Kopf auf dem Obertheile des Fußes gut anschließe, sowie auch der Untertheil des Fußes auf der Windlade, so werden beide En-

den beledert. Zu diesem Zwecke bestreicht man die oberste Seite mit Leim, drückt dieselbe auf ein Stück dünnes Leder, welches man zu diesem Behufe auf eine ebene Tafel ausgebreitet hat, die weiche Seite unten, und schneidet mit einem scharfen Messer das überstehende Leder um den Fuß herum ab. Wenn der Leim trocken ist, so schneidet man nach der Richtung der beiden Diagonalen kreuzweis durch das Leder. Hierdurch erhält man vier Dreiecke, welche in dem Innern des Fußes angeleimt werden.

Um den untern Falz zu beledern, setzt man den Fuß auf ein Stück Leder und schneidet dasselbe um den Fuß herum ab. In die geschnittene Oeffnung setzt man den Falz und schneidet über demselben das überstehende Leder an allen vier Seiten ab. Man muß mit den großen Füßen (für die ersten tiefsten Pfeifen) anfangen, damit die herausgeschnittenen Stücke für engere Füße brauchbar sind.

§. 1222. Wenn man etwa runde Köpfe anwenden will, so ist es besser, die Füße aus starken Zinkplatten zu schneiden und zu löthen. In diesem Falle müssen jedoch zuvor die Köpfe fertig gemacht werden, damit von denselben der Umfang genau auf die Füße übergetragen werden kann.

Von den Köpfen.

§. 1223. In den Kopf n, Fig. 720 und 721, Taf. **LXXVI**, wird unten das Rundstück r (s s s) und oben der Aufsatz m eingepaßt. Bei großen Pfeifen wird etwas Holz erspart, wenn die Mundstücke besonders gemacht werden. Von der zweiten Octave an ist es aber eine Zeitersparniß, Köpfe und Mundstücke aus e i n e m Stücke zu machen. Um die erstern herzustellen, macht man einen Cylinder und an diesen einen kleinen Ansatz, welcher genau in ein

Loch paßt, welches man im Kopfe zur Aufnahme des Mundstückes gebohrt hat. Man bohrt den Cylinder auf der Drehbank durch, leimt das untere Ende mit einem eingeschobenen Pflocke zu und hobelt den Cylinder so weit ab, bis man das Drittel des Loches erreicht hat. Der obere Absatz des Cylinders wird nun fest in den Kopf geleimt.

§. 1224. Es soll nun erklärt werden, wie man beide aus einem Stücke machen kann.

Die Figur 737, Taf. LXXVII, ist die Mensur der Köpfe mit ihren Mundstücken, von Vorne gesehen, und die Figur 736 ist die nämliche, von der Seite gesehen. Die punctirten Linien a b c, a' b' c' beziehen sich auf verschiedene Theile, wozu die Mensur die Größen angiebt. Nämlich: die Verticallinien von a nach a' bezeichnen die Breite des hervorstehenden Kopfes, von b nach b' bezeichnen dieselben die Größe des Theils, welcher in den Fuß tritt, folglich bezeichnet auch die Distance von a nach b die Dicke des Holzes zu den Füßen. Von c nach c' bezeichnen die Verticallinien die Breite der Mundstücke und zu gleicher Zeit der kleinen Platten. Die Fig. 736 erklärt sich auf dieselbe Weise. Diese Mensuren haben nur 27 Abtheilungen, welche jede für 2 Pfeifen gilt.

§. 1225. Man nimmt Birnbaum-, Ahorn- oder ein anderes festes und feines Holz, schneidet davon ein Stück so lang, daß sich mehre Mundstücke daraus machen lassen, und giebt ihm die Dimensionen des größten Kopfes oder die äußere Größe des zugehörigen Fußes, was dasselbe ist. Die hierzu nöthigen Dimensionen finden sich auf der Mensur, nach welcher die Platten geschnitten werden (§. 1213), und auf derjenigen, welche nach den Figuren 736 und 737 gemacht worden ist.

Die Längen der Mundstücke mit ihren Köpfen sind in wahrer Größe durch die Figur 706, Tafel **LXXV**, vorgestellt. Hier folgt die Erklärung dieser Figur.

Alle unter der Figur befindlichen Buchstaben beziehen sich auf die Namen der Tasten und die Ziffern auf die Ordnung der Töne, von Contra F_1 angefangen. Von a nach b geht der durch den Pfropf ausgefüllte Theil des Mundstückes; von b nach c reicht die in der Platte befindliche Oeffnung, in welcher die Zunge frei schwingt; diese Platte reicht noch von c nach d, wo die Zunge aufgenietet ist und die Krücke ihren Spielraum hat; von d nach e reicht der Absatz des Kopfes, welcher in den Fuß tritt; von e f geht der über den Fuß hervorstehende Theil des Kopfes. In der Figur 722, Tafel **LXXVI**, sieht man dieselbe Mensur kleiner, jedoch mit Hindeutung auf die erste und letzte Pfeife. Sie ist so zu verstehen:

Von a bis b reicht der Pfropf, welcher das Loch unten schließt;

von b nach c ist leerer Raum, damit die Zunge bei der einwärtsgehenden Schwingung kein Hinderniß findet;

von c nach d reicht die Oeffnung, in welcher die Zunge schwingt;

von d nach e geht der Spielraum für die Bewegung der Krücke;

von e bis f reicht der hervorstehende Keil oder auch die Platte, mit welcher die Zunge auf den Rahmen aufgenietet worden ist,

von f bis g ist der Rahmen mit der Zunge in den Kopf geschoben;

von f bis h geht der Absatz des Kopfes, welcher in den Fuß tritt;

von h bis i steht der Kopf über dem Fuße hervor.

§. 1226. Man schneidet das erste Stück nach der Länge des ersten C_0 Nr. 8, Fig. 706, Tafel **LXXV**, welches 5 Zoll 2 Linien hat.

Dem Reste des Stückes giebt man, in Bezug auf die Dicke, die Dimensionen des Cis_0, Fig. 716, Taf. **LXXVI**, und schneidet es nach der Länge Cis_0 Nr. 9, Fig. 706, Tafel **LXXV**.

Wenn auf diese Weise das ganze Stück verbraucht ist, so richtet man ein anderes zu, welches in Bezug auf seine Dicke die Dimensionen des folgenden Kopfes hat, und verbraucht es nach Maßgabe der beiden Mensuren für die folgenden Töne und so fort.

Es ist ein Vortheil, mehre Stimmen zugleich zu machen, weil man alsdann ein Stück für alle C_0, ein anderes für alle Cis_1 u. s. w. zurichtet.

Wenn alle Mundstücke auf diese Art zugerichtet sind, so werden sie in eine Art von Zwinge gebracht, welche Figur 728 von vorn und Figur 729, Tafel **LXXVI**, von der Seite vorstellt. a, a, a, a sind 8 Schrauben mit viereckigen Köpfen, welche quer durch den Rahmen gehen. b, b, b, b sind Schrauben, welche den Rahmen auf einer Platte festhalten, welche an die Spindel der Drehbank festgemacht worden ist.

Man muß auf der obern Seite des Holzstücks den Mittelpunct des Loches anzeigen, welches gebohrt werden soll. Diese Löcher dürfen nicht durch die Mitte des Holzstücks gehen, wie man an den Figuren 723, 721, 738 und 734 der Tafeln **LXXVI** und **LXXVII** sehen kann. Man wird den richtigen Punct finden, wenn man mit dem Streichmaße auf der obern Seite des Stücks einen Riß macht, welcher so viel von der Fläche abschneidet, daß das Uebrige ein Quadrat wird. In diesem Quadrate

zieht man die sich kreuzenden Diagonalen. Man bringt nun das Stück in den Rahmen und schraubt es so ein, daß der Durchschnittspunct der Diagonalen zum Mittelpuncte wird.

Man bohrt alle Mundstücke oder Köpfe bis auf das kleine Stück a b, Fig. 706, Taf. LXXV, d. h., man läßt den Bohrer nicht tiefer hineingehen, als von f nach b. Wer es vorzieht, das Stück ganz durchzubohren, muß das Loch unten wieder zupfropfen.

§. 1226. Man findet in der Figur 714 die Durchmesser aller Löcher der Mundstücke von g nach i und von g′ nach i′ auf jeder Linie, welche ebenso bezeichnet ist, wie die entsprechende auf der Mensur Fig. 706. Demnach muß man, weil die Linie Nr. 8 8 Linien von g nach i hat, einen Bohrer für diesen Ton anwenden, welcher ein Loch von dieser Größe bohrt.

Man kann zwei Löcher mit diesem Bohrer bohren, demnach genügen 30 Bohrer für eine Stimme. Man fängt an, die Löcher erst mit kleinen Bohrern zu bohren und vergrößert alsdann dieselben mit immer stärkeren.

Man vergrößert auch den Anfang der obern Oeffnung, damit der untere Theil des Aufsatzes in dieselbe geschoben werden kann, wie man in der Figur 720 der Tafel LXXVI sehen kann.

Um dem Mundstücke die Form zu geben, welche es in den Figuren 720 und 721 hat, wo man es von vorn und von der Seite sieht, und in der Figur 709, Taf. LXXV, wo es von unten gesehen wird, so fängt man damit an, mit einem Spitzbohrer die Höhe des auf dem Fuße sitzenden Theiles des Kopfes auf die vier Seiten des Holzes zu zeichnen, sowie dieselbe durch die Buchstaben e f in der Figur 706 angezeigt worden ist; alsdann den Theil e d, welcher in den Fuß tritt.

Alle Verticallinien der Figur 714 beziehen sich auf die in derselben Richtung fortlaufenden der Figur 706. Die erstern zeigen von g nach k die Breite der Rahmen, welche auf das Mundstück befestigt werden. Man faßt diese Breite in den Zirkel und trägt sie auf die schmälste der vier Seiten des Holzes, indem man eine der Spitzen des Zirkels auf einen der Ränder setzt. Den Rest der Distance bis zum andern Rande theilt man in zwei Theile und zieht aus dem Theilungspuncte mit einem Streichmaße eine Linie an jeder Seite, vorn, hinten und unten. Diese Linien bestimmen die Breite des Mundstücks. Auf der Vorderseite, wo der Rahmen angebracht werden soll, muß eine Oeffnung a b, Fig. 709, bis zum vierten Theile des Diameters des Loches gemacht werden. Man bemerkt mit dem Streichmaße den Ort, wo diese Oeffnung gemacht werden muß. Wenn dieselbe mit der Säge, den Linien des Streichmaßes folgend, geschnitten worden ist, so ist nur noch übrig, die beiden Ecken c d und e f, Fig. 709, abzustumpfen und die geschnittene Fläche gut abzurichten und zu ebenen, damit der Rahmen luftdicht aufliegen kann. Man sieht dies alles größer in der Figur 731, Tafel LXXVI. Man schneidet ferner mit der Säge den Theil, welcher in den Fuß tritt. Um diesem Theil seine richtige Größe zu geben, bedient man sich der Mensur zur Verfertigung der Füße (Fig. 716, Taf. LXXVI). Man macht den Absatz mit Sorgfalt, damit der Kopf durchgängig auf dem Fuße aufsitzt und das Mundstück, ohne Spielraum zu haben, fest in dem Fuße sitzt.

Der Rahmen muß bis an das untere Ende des Mundstücks reichen.

Von den Schallröhren oder Aufsätzen.

§. 1227. Der Zweck der Schallröhren ist, den Ton der Zunge so zu modificiren, wie es die Mundhöhle im menschlichen Körper thut. Es sind hölzerne Kegel, welche sich in einer Halbkugel endigen, in welcher sich oben ein Loch befindet.

Die erfahrungsmäßig günstigsten Dimensionen dazu sind: eine gleiche Länge mit dem Mundstücke, vom untern Ende an gerechnet bis zur obern Fläche des Kopfes.

Ein gleicher Umfang oben mit dem des Kopfes und eine gleiche Oeffnung mit dem Canal.

Für benachbarte Töne können die Größen der Aufsätze ohne Nachtheil für den Ton gleich sein; genauer ist es jedoch, wenn alle einer geometrischen Progression in halben Tönen folgen. Die Figur 706 giebt die ganze hervorstehende Länge der Aufsätze, zu welcher man ohngefähr noch 5 Linien hinzufügt, weil der Aufsatz so weit in den Kopf treten muß; die Entfernungen **ac**, **bc**, Fig. 716, Tafel **LXXVI**, von der Mensur genommen, welche für die Füße aufgezeichnet worden ist, geben die äußern Durchmesser der Aufsätze, wo sie am Dicksten sind. Die Dicke des Holzes kann 2 Linien für das erste F_1 und 1 Linie für das letzte sein. Die Entfernung **gh**, Figur 714, giebt die Diameter des untern Theils des Aufsatzes, welcher in den Kopf gesetzt wird, und auch des Loches, welches oben oder seitwärts in den Aufsatz gemacht wird, Fig. 720, 721, 723, 724.

Man kann nach dem Vorhergehenden eine besondere Mensur machen, wonach die Aufsätze abgedreht werden können. Die Fig. 712, Taf. **LXXV**, stellt das Modell dazu vor. Sie wird auf folgende Art gemacht:

Auf der Linie a f, Fig. 712, werden 61 Theile aufgetragen, einer von dem andern 5 Linien entfernt. Auf den ersten und letzten Puncten werden die Senkrechten a e und f k errichtet. Auf die erste trägt man die Länge a f, Figur 706, plus 5 Linien; auf die letzte die Länge a' f' plus 5 Linien. Beide Puncte werden durch eine gerade Linie verbunden, Fig. 712. Man errichtet nun auf allen andern Puncten der Linien a f Senkrechte und schneidet dieselben durch die Linie b g nach den Dimensionen, welche von g nach h in der Figur 714 angezeigt worden sind. Die Entfernungen a b, f g, Fig. 712, bezeichnen die Diameter der untern Oeffnungen l der Aufsätze, sowie der obern Oeffnung m. Die Linie d i giebt von a nach d und von f nach i alle Längen des untern Theils des Aufsatzes. c e ist der äußere Durchmesser der Aufsätze. Um diesen eine regelmäßige Dicke zu geben, zeichnet man über c h eine punctirte Linie 4 Linien von c und 2 Linien von h; alsdann hat man von c nach e alle äußern Diameter und von der punctirten Linie bis e alle innern Diameter.

Die Halbkugeln (Kappendeckel) der obern Aufsätze werden besonders gedrechselt. Man dreht sowohl an diese, wie auch an den obern Rand des kegelförmigen Aufsatzes einen Falz, leimt sie auf der Drehbank zusammen und dreht das etwa von einem Theile Ueberstehende ab.

Um die höchsten Töne zur Ansprache zu bringen, ist man genöthigt, die Oeffnungen ganz nahe an dem Mundstücke anzubringen, wie man dies bei u, Fig. 712, sieht. Dieser Ausschnitt, welcher bis zur Hälfte des Diameters in den höchsten Tönen anwächst, vermindert sich nach den tiefern Tönen hin und ist überhaupt nur für die 16 letzten Pfeifen nothwendig, d. h. von d^2 bis f^3.

Das passendste Holz für die Aufsätze ist Birn- oder Elsbeerholz; Buchenholz ist dazu weniger tauglich.

Von den Rahmen.

§. 1228. Die Rahmen bestehen aus starken Messingplatten, welche an die Seiten des Löffels oder Mundstückes angeschraubt werden und welche mit einer länglich-viereckigen Oeffnung versehen sind, in welcher die Zunge ihre ein- und auswärtsgehenden Schwingungen machen kann, ohne die Ränder der Oeffnung zu berühren. Die länglichen Oeffnungen können mit der Laubsäge ausgeschnitten werden, in welchem Falle vorher, nachdem die Oeffnung auf die Platte gezeichnet worden ist, 4 Löcher in die 4 Winkel gebohrt werden müssen. Man kann dieselben auch ausmeißeln. Weil sich aber durch das Meißeln die Platte verzieht, so muß dieselbe nachher mit dem Hammer auf einem ebenen Amboße wieder gerade gerichtet, die Oeffnung von Neuem aufgezeichnet und nach den gezeichneten Linien gefeilt werden. Man sieht, daß bei'm Meißeln die Oeffnung zuerst etwas kleiner genommen werden muß, weil sich, wie gesagt, die Platte verbiegt, und weil auch die Ränder nicht reinlich und accurat ausfallen. Noch besser ist es, wenn man die Platten gleich mit der Oeffnung in genäherter Größe gießen läßt, alsdann die Oeffnung genau aufzeichnet und mit der Feile vollendet. In diesem Falle müssen Modelle von Holz oder Zinn nach der Mensur gemacht werden, welche man etwas breiter und länger hält, damit die gegossenen Platten an den Rändern abgeputzt und gerichtet werden können. Die Mensur wird nach Fig. 714 gemacht, in welcher alle Linien von g nach k die Breiten der Platten oder Rahmen geben, und von g nach h die Breite der Oeffnungen. Ihre Längen finden sich in der Fig. 706, nämlich:

von a nach d die Länge des Rahmens, und von b nach c die Länge der Oeffnung.

Die Dicke kann für das erste F_1 $1\frac{1}{2}$ Linie und 1 Linie für das letzte betragen.

Um die Rahmen zu richten oder zu ebenen, bedient man sich eines ebenen Amboßes. Nachdem die Oeffnung bis zu der auf der Mensur angegebenen Größe gebracht worden ist, wird dieselbe nach Innen ein Wenig erweitert; oder auch, man kann bei'm Ausfeilen die Feile zuletzt etwas schräg halten. Es dient diese Erweiterung bloß zur Sicherheit, daß die nach Innen schwingende Zunge nicht anstreift. Nahe an dem Rande, welcher am Kopfe ansteht, und in der Mitte der Platte bohrt man ein Loch, um eine Schraube mit einem platten Kopfe anzubringen, welche die Zunge halten soll. Dieses Loch wird zur Schraubenmutter geschnitten. Man bohrt auch diejenigen, durch welche die Schrauben gehen sollen, welche die Platte oder den Rahmen auf den Seiten des Mundstücks halten sollen, und reibt diese Löcher aus. Sechs oder höchstens acht Schrauben sind hinreichend für die größten Pfeifen, und vier für die mittleren und kleinen. Wenn die Platten auf ihren Platz festgeschraubt worden sind, so werden sie mit den Seiten und dem untern Ende des Mundstücks gleich gefeilt.

Von den Zungen.

Die Zungen werden aus Messingplatten nach der Richtung ihrer Länge geschnitten, weil das Messing der Länge der Platten nach einen größern elastischen Zusammenhang hat, als wenn die Zungen quer durch die Platten geschnitten würden. Die geschnittenen Streifen werden gehämmert, jedoch nicht so sehr, daß das Messing bis zum Bersten hart wird. Das Hämmern muß auf einem ebenen, polirten Am-

dos geschehen, und zwar zuerst mit einem converen Hammer, dann mit einem andern, dessen Bahn eben und nur an den Seiten ein wenig abgerundet ist. Wenn sie durch Feilen oder Hobeln auf eine passende Dicke gebracht worden sind, so wird nahe am obern Ende ein Loch gemacht, durch welches die Schraube gesteckt wird, womit die Zunge auf dem Rahmen festgehalten werden soll. Man bringt die Zunge an ihren Platz, schraubt den Rahmen los und zeichnet mit einer feinen Stahlspitze von innen die Größe des schwingenden Theils der Zunge.

Das Abfeilen oder Abhobeln der Zungen bis zu den gemachten Strichen kann man sich dadurch erleichtern, wenn die Zungen bis an den Strich in eine oben abgerichtete Zwinge von Holz oder Metall gespannt wird, welche unten ein Scharnier hat. Wenn die Zwinge von Holz ist, so kann das Scharnier aus einem Streifen Leinwand oder Leder bestehen. Man spannt die Zwinge in einen gewöhnlichen Schraubestock ein und feilt das Ueberstehende bis auf die Zwinge ab. Wenn diese Operation unten und an beiden Seiten der Zunge gemacht worden ist, so bringt man die Zunge wieder an ihren Platz und hält den Rahmen gegen das Licht, um zu sehen, ob die Zunge die Oeffnung vollkommen ausfüllt, ohne anzuliegen. Wo dies Letztere der Fall ist, da muß mit einer feinen Feile noch etwas von der Breite oder Länge weggenommen werden. Wenn die Zunge in die Oeffnung passend gemacht worden ist, so wird sie auf eine gut abgerichtete metallene oder hölzerne Platte gelegt und mit der breiten Schlichtfeile nach der Länge bearbeitet. Man macht zu diesem Zweck ein kleines Werkzeug von hartem Holze, 7 Zoll 5 Linien lang und 15 Zoll breit. Auf dieselbe wird durch Schrauben mit platten Köpfen eine Messingplatte von einer Linie Dicke befestigt, welche man

gut abrichtet und in welche man mehre kleine Schraubenlöcher bohrt, in welche Schrauben von verschiedener Stärke kommen, je nachdem es die Größe der Zungen verlangt und vermittelst deren die Zungen festgehalten werden, wenn sie gefeilt werden. Während des Feilens muß die Zunge mehrmals in der Länge ihres freischwingenden Theils eingespannt und angeschnellt werden, um zu hören, ob ihr Ton noch weit von dem richtigen entfernt ist. Die Zungen müssen schon durch das Hämmern nahe bis zu ihrer richtigen Dicke gebracht worden sein, denn wenn sehr viel abgefeilt werden muß, so werden die Zungen wieder weich. Am besten ist es, wenn die Zungen gleich nach dem Hämmern vorläufig probirt und nach ihren Tönen geordnet werden, damit die Mühe des Aufschraubens und Einpassens nicht vergeblich ist.

Wenn eine Zunge ihrem Ton nahe gebracht, jedoch noch etwas zu hoch ist, so drückt man die Feile mehr nach ihrem Befestigungspuncte auf; sollte sie aber schon etwas zu tief sein, so muß die Zunge an ihrem freien Ende etwas schwächer gefeilt werden. Es muß aber stets darauf gesehen werden, daß die Dicke entweder durchgängig egal bleibt, oder daß sie nach dem freien Ende gleichmäßig zu- oder abnimmt; auch muß die Abstimmung bei einer solchen Länge der Zunge erfolgen, daß die Krücke nur etwa 1 bis 1½ Linie über der Oeffnung steht. Die Lage oder Richtung der an ihren Platz gebrachten Zunge muß gerade sein, wie man dieß in den Figuren 721 und 734 der Taf. **LXXVI** steht und nicht etwa gebogen, wie bei den gewöhnlichen Zungenpfeifen.

Die Egalität der Stimme hängt vorzüglich von der Größe des Abstandes des freien Ende der Zunge ab. Wenn eine Pfeife zu spät anspricht, so ist dieser Abstand zu groß und die Zunge muß in das Innere gebogen werden, um den Abstand zu vermindern.

Bei'm Gegentheil, d. h., wenn die Zunge nicht sicher anspricht, muß die Zunge nach außen gebogen werden, damit der Abstand etwas größer werde. Endlich müssen alle Zungen so geregelt sein, daß sie zugleich pianissimo ansprechen, gleichmäßig in der Stärke anwachsen und sich in ihrer Tonhöhe nicht verändern. Diese letzte Eigenschaft ist es besonders, welche schwer zu erreichen ist; daher ist sie auch selten zu finden. Im Allgemeinen wird der Ton tiefer, wenn er stärker wird und so umgekehrt. Um diesem Uebelstand abzuhelfen, hatte Grenié unten in den Aufsatz eine Art Kehldeckel von Leder angebracht, welche bei'm Piano die Schwingungen verlangsamten und so im Gegentheil. Aber der Effect entsprach seiner Erwartung nicht und verwickelte ihn in andere Schwierigkeiten.

Von der Krücke.

§. 1230. Die Krücken unterscheiden sich in der Form wenig von denen, welche sich an den gewöhnlichen Zungenpfeifen finden; nur stärker müssen dieselben gemacht werden. Sie bestehen aus zwei Stücken. Das eine ist eine kleine Messingplatte 1 bis 1½ Linie dick, Fig. 710, Taf. LXXV, in welche ein Schraubenloch gebohrt wird, wo hinein der Stiel der Krücke geschraubt wird. Das Schraubenloch kann unten ein wenig ausgerieben werden, weil der Stiel vernietet werden muß. Die Platte kann nach der Zunge hin an Dicke abnehmen, muß aber jedenfalls gut aufliegen, etwas mehr an den Seiten als in der Mitte und eine geglättete oder fein geschliffene Bahn haben.

Man krümmt alsdann den Stiel, wie man in der Fig. 721, Taf. LXXVI, sieht, um ihm etwas Federkraft zu geben.

Um die Stiele der Krücken zu machen, muß man hart gezogenen Draht haben, welcher die Dicke Nr. 19, Fig. 81, für das erste F_1 hat und sich nach den obersten Tönen hin bis zu Nr. 13 vermindert.

§. 1231. Es giebt noch eine mehr zusammengesetzte Art, die Krücken zu machen, wovon hier die Constructionsart folgt:

Anstatt den Stiel der Krücke über den Kopf hinausgehen zu lassen, schneidet man denselben am Ende als Schraube und läßt ihn durch eine viereckige Schraubenmutter gehen, durch welche die Krücke höher oder tiefer gestellt wird. Die Figuren 730, 725, 726, 718 und 727, Taf. LXXVI, stellen diesen Apparat an einem runden Kopfe vor.

A ist der runde Kopf, in welchen das messingene Mundstück B befestiget ist. C ist die Zunge, welche bei D durch eine Schraube auf der Platte oder auf dem Rahmen gehalten wird (Fig. 718). E ist das Plättchen an der Krücke, welches auf die Zunge drückt. Der umgebogene Stiel geht durch den Kopf und ist oben schraubenförmig geschnitten. F ist eine eiserne Schraubenmutter, in welcher sich der Stiel der Krücke auf- und niederwärts schrauben läßt. Die Schraubenmutter ist aber viereckig und wird mit einem Schlüssel gefaßt und gedreht. Die untere runde Partie bewegt sich etwas gedränge in den Steigbügel G, welchen man von vorn in den Figuren 730, 726 und von oben bei G^1 sieht. Dieser Steigbügel ist auf den Kopf geschraubt, wie man dieß bei D Fig. 726 sieht. Ein eingeschraubter Stift H (718), mit nur wenigen Schraubengängen nahe am Kopfe, geht in der Vertiefung a (725, 726) des Stückes F, um dieses zu verhindern, auf- oder abwärts zu steigen. o Fig. 726 ist ein Vorstecker, welcher den Gang der Krücke regelt und verhindert,

daß die Platte E (718) sich nicht auf den freien Theil der Zunge setzen kann.

Unter dem Kopfe ist ein Zaum I (726 und 727), welcher bei K aufgeschraubt ist.

L, Fig. 727, ist eine in den Kopf eingesenkte Schraubenmutter und M eine Schraube, welche durch ein Loch geht, welches am äußersten Ende des Zaums gebohrt worden ist. Durch diese Schraube kann der Zaum vor- oder rückwärts bewegt und, weil er an der Krücke anliegt, diese selbst mehr oder weniger auf die Zunge gepreßt werden. Die Krücke bewegt sich zu diesem Zwecke in einer länglichen Oeffnung N Fig. 727. Diese Figur stellt überhaupt die Pfeife von unten gesehen vor und macht diesen Mechanismus begreiflich. Wenn die Schraube M zurückgeschraubt wird, so wird die Krücke locker und man kann alsdann die Zunge leicht wegnehmen.

Dritter Abschnitt.

Eine expressive Orgel mit 2 Clavieren.

§. 1232. Die Fig. 430, Taf. XLVIII, stellt in einem Viertheil der wahren Größe den Durchschnitt einer solchen Orgel von 5 Octaven vor, deren Unterclavier eine freischwingende Zungenstimme im 16 Fußton und das Oberclavier eine solche im 8 Fußton zur Ansprache bringt.

Zwei Pedale, wovon nur eins sichtbar ist, machen zwei nebeneinander liegende Bälge T beweglich. Die von beiden ausströmende Luft sammelt sich in den Magazinbalge U, dessen Oberplatte durch eine gewundene Feder V niedergedrückt wird, welche sich zwischen ihr und der Leiste R befindet. Die Luft

strömt aus dem Magazin in den Windkasten durch eine Oeffnung U¹, welche unter der Leiste B angebracht ist. Derselbe drückt fortwährend gegen die Zungen l, l, l, l, welche man an der Seite der starken Stücke C und D sieht; demohngeachtet sprechen dieselben nicht eher an, als bis durch das Aufgehen der Ventile k die Luft durch die Oeffnungen a,a,a,a strömen kann. An diesen Oeffnungen liegen die Zungen. Die Ventile sind unten an die Hebel L, L befestiget und öffnen sich, wenn auf die Tasten gedrückt wird, deren Vordertheil auf den Stechern d, e liegt, welche auf die ersten Arme der Hebel L, L wirken. Geht die Taste wieder auf, so drücken kleine Federn, welche zwischen der Leiste b und dem Hebel liegen, denselben wieder aufwärts und dadurch das Ventil wieder auf die Oeffnung. Der Ton verbreitet sich in dem leeren Raume, wo sich die Hebel finden, und welcher nur mit einer schwachen Resonanz bedeckt ist, in welcher sich mehre Löcher befinden. Der Ton gewinnt in diesem Raume an Wohlklang und Stärke. Wenn er anschwellend und abnehmend werden soll, so zieht man das Register m, welches einen Stift in eins der Löcher der Stange n¹ einschiebt und dadurch den Magazinbalg in jeder Stellung der Oberplatte unwirksam macht. Man verschafft alsdann der Orgel den nöthigen Wind nur noch mit den beiden Bälgen T, auf deren Pressung durch die Tritte s es ankommt, ob die Zungen stark oder schwach ansprechen sollen.

Die vorstehende Beschreibung soll nur eine Uebersicht des Ganzen geben, die Einzelnheiten folgen nun nach.

§. 1233. Die Platte A, Fig. 430, ist die Grundlage des ganzen Instrumentes. Sie ist aus Kiefern-, Fichten- oder Lindenbretern zusammengefügt und geleimt. Ihre Dicke beträgt ½ Zoll. Die Zusammen-

setzung kann mit Nuth und Zunge geschehen, wenn dem Leim nicht genug zu trauen ist.

Vier Seitenwände, von welchen man nur die vordere bei B und die hintere bei B¹ sieht, sind stumpf auf die Platte A geleimt und bilden mit ihr einen Kasten von 3 Zoll 5 Linien innerer Tiefe an der Vorderseite und 3 Zoll 9 Linien an der Hinterseite. Die Seitenplatte B¹ liegt nicht in ihrer ganzen Länge auf der Platte A auf, sondern läßt bei U¹ eine Oeffnung, 8 Linien hoch, durch welche die Luft aus den Bälgen in den Kasten strömt. Man leimt Lederstreifen auf die obere Seite des Kastens, damit der darauf liegende obere Theil des Instrumentes luftdicht anschließt.

Dieser Theil umfaßt die Stimmen, den zugehörigen Mechanismus, nebst den Claviaturen.

E E¹ ist eine gut abgerichtete Platte von Lindenholz. Ihre Dicke beträgt $1\frac{1}{2}$ Linie. Man muß Sorge tragen, daß die Fugen nicht an solche Orte kommen, wo die Löcher a, a, a, a (man sehe die Fig. 745, Taf. LXXVII, welche die Lage dieser Löcher zeigt) gebohrt werden müssen. Auf die vier Seiten dieser Platte wird ein Rahmen geleimt, dessen Tiefe 11 Linien beträgt und wovon nur die Vorder- und Hinterseite sichtbar ist. In das hintere Rahmenstück wird ein Falz von 2 Linien Tiefe gehobelt.

i ist ein anderes Querstück von 9 Linien Höhe. Es ist auf die Platte E in einer parallelen Richtung mit den andern Querstücken F F¹ geleimt und macht die Scheidewand zweier Abtheilungen. Unter der auf der Seite F ist der Block D befestiget, welcher die 16füßige Stimme enthält und unter der auf der Seite F¹ findet sich der Block C, an welchem der 8 Fuß angebracht ist. Diese Blöcke oder Holzstücke sind von oben so vielmal durchbohrt, als die Claviatur Tasten hat, hier also 61 mal. Man bohrt

diese Löcher in zwei Reihen und in der Entfernung der Tasten von einander. In jeder Reihe wird also der Mittelpunct des Lochs von dem Mittelpuncte des vorigen 1 Zoll abstehen. Die Löcher der zweiten Reihe fallen in die Zwischenräume der Löcher der ersten Reihe.

In dem Blocke D, welcher die 16füßige Stimme enthält, hat das erste Loch 10 Linien und das kleinste 5 Linien im Durchmesser. Die Zwischenlöcher nehmen von 5 zu 5 um eine Linie ab, d. h., die ersten 5 Löcher haben 10 Linien zum Durchmesser, die folgenden 5 nur 9 Lin. ꝛc.

§. 1234. Die Fig. 743 zeigt die Form des Blocks zum 16 Fuß und die Lage der Seitenöffnungen, welche mit den Löchern in Verbindung stehen. Die Länge des Blocks ist 2 Fuß 7 Zoll; die Höhe a b = $3\frac{1}{2}$ Zoll bleibt sich gleich von a nach c, d. h. in einer Länge von 7 Zoll 10 Lin. und geht von da abnehmend bis an's Ende, wo die Höhe noch 20 Linien beträgt.

Die Fig. 744 stellt denselben Block von unten gesehen vor. Er ist von a nach b 2 Zoll dick und 1 Zoll von c nach d. e, e[1] sind die beiden Reihen Löcher, welche mit einem starken Lederstreifen zugeleimt werden. f, f sind die Rahmen (von welchen man bloß das Ende sieht), welche mit Schrauben an den Block befestiget sind. Man bohrt die Löcher so nahe an den Rand als möglich, so daß nur etwa $\frac{1}{2}$ Linie Holz stehen bleibt. Die länglich viereckigen Oeffnungen d, Fig. 743, welche auf beiden Seiten des Blocks gemacht werden, sind ein wenig größer, als die Oeffnungen in den Rahmen, welche dieselben bedecken sollen. Man leimt Leder darauf, die weiche Seite unten, schneidet dann mit einem Federmesser die Oeffnungen wieder auf und schraubt die Rahmen

mit zwei oder drei Schrauben an ihren Platz, wie man auf der Figur 741 sieht.

§. 1235. Der Block zu der 8füßigen Stimme ist nicht so lang, als der vorige, weil er nur 43 Rahmen enthält; die 18 noch fehlenden sind unten an der Platte E angebracht, wo kleine längliche Oeffnungen dafür gemacht worden sind, damit die Luft herausströmen kann. Die Länge des Blocks ist 1 Fuß 9 Linien; seine Höhe a c, Fig. 741, ist 3 Zoll 2 Linien von a nach b, d. h. in einer Ausdehnung von 7 Zoll. Von diesem Puncte nimmt die Höhe ab bis d, wo sie noch 22 Linien beträgt. Die Fig. 741 stellt einen Aufriß des Blocks mit den darauf geschraubten Rahmen vor; die Fig. 742 zeigt denselben von unten gesehen. Seine Breite ist 22 Linien an der Baßseite und 1 Zoll bei dem 43ten Rahmen. Man sieht in e (Fig. 741 und 742) die Rahmen an die Platte E geschraubt.

Weil die Löcher sehr nahe an einander kommen und es schwer ist dieselben mit der Hand unbeschadet der Zwischenwände durchzubohren, so bedient man sich der in Fig. 56, Taf. IV, vorgestellten Maschine; streicht aber, auch wenn das Holz nicht von einem Loch zum andern durchgebrochen ist, die Löcher mit starken Leim aus. Das Ausleimen mit Papier ist noch sicherer.

§. 1236. Man bohrt in die Platte E, Figur 430, Taf. XLVIII, Löcher welche auf die in dem Blocke passen. Man sieht die Lage davon in der Fig. 745, Taf. LXXVII, welche 2 Fragmente der Platte E in der Fig. 430 vorstellt und zwar von oben gesehen mit einem Theile der Unterlage und Hebel.

Für den 16 Fuß sind nothwendig:

8 Löcher von	15 Millim.	Durchmesser
10 — —	14 —	—
10 — —	$12\frac{1}{2}$ —	—

27 Löcher von 10 Mill. Durchm.
6 — — 9 — —

Für den 8 Fuß sind nothwendig:
9 Löcher von 14 Mill. Durchmesser
10 — — 12½ — — und
42 — — 10 — —

Die letzten 18 Oeffnungen in der Platte sind länglich viereckig.

Die Blöcke werden unten an der Tafel E (430) durch Schrauben festgehalten, deren Köpfe in die Dicke der Platte eingelassen werden. Es sind 22 für den Block zum 16 Fuß nöthig.

§. 1237. Die Unterlagen H H Fig. 430 werden aus drei Stücken zusammengesetzt. H und h sind zwei Leisten von 4 Linien Dicke und 9 Linien Höhe für H und 6 Linien für h. Man leimt diese beiden Stücke an einander, nachdem auf den kleineren mit dem Streichmaß eine kleine Vertiefung gemacht worden ist, in welche der Draht geschoben wird, der den Hebeln als Bewegpunct dienen soll. b ist ein anderes Stück, welches mit einem Zapfen in eine Rinne tritt, welche unten an die Leiste H gemacht worden ist. Die Leiste b hat 2½ Linien Dicke und 7 Linien Breite. In beide Stücke H, h werden Einschnitte gemacht von 2½ Linie Breite, welche genau der Lage der Tasten entsprechen. Man sieht sie bei c c c, Fig. 745. Gegenüber von jedem dieser Einschnitte wird in das Stück b ein Loch von 1½ Linie Durchmesser gemacht und von gleicher Tiefe, in welche man kleine Federn setzt, deren obere Enden in ähnlichen Löchern sitzen, welche unten in die Hebel L gemacht worden sind, Fig. 430. Man sieht diese Löcher bei d, Fig. 745. Die Unterlagen werden von unten angeschraubt mit Schrauben von Nr. 17 — 15.

§. 1238. Die Ventile k Fig. 430 sind rund geformte Holzstücke von Birnbaumholz oder dergleichen, welche unten mit Hirschleder und oben mit weißem Hammelleder belegt werden, auf welches letztere der Schwanz des Hebels L geleimt wird. Das andere Ende des Hebels endiget in einer Gabel e, Fig. 745, in welche der Zapfen des Stechers tritt, welcher darin mit einem Vorstecker festgehalten wird und dessen oberes Ende unter den Tasten ist.

Der Stecher d, Fig. 430, ist 3 Zoll 7 Linien lang und hat an seiner Basis einen kleinen Absatz, auf welchem die Taste G sich stützt. Er geht durch die Taste, in welcher ein längliches Loch a, Fig. 746 gemacht ist und bewegt sich mit einer Scheide f, Fig. 430 und 428, wovon ein Stück in der Fig. 747 vorgestellt worden ist. Er reicht bis unter die Taste X.

Die Stecher bei c, welche zum 16 Fuß gehören, sind viel kürzer. Sie haben nur 9 Lin. Länge, ihre Zapfen mit einbegriffen. Sie gehen in keiner Scheide, sondern sind oben mit einem Stifte versehen, welcher in die Taste G eingesetzt wird.

Man sieht, daß das obere Clavier X die 8füßige Stimme allein hören läßt, während das untere Clavier G, welches sich zugleich auf den Absatz o des Stechers zum Oberclavier und auf den Stecher c stützt, beide Stimmen zusammen hören läßt.

Von den Rahmen.

§. 1239. Die Rahmen, auf welche die Zungen befestiget werden und welche die Oeffnungen in den Blöcken C D Fig. 430, 741, 742, 743, 744 bedecken, sind in ihrer wahren Größe in der Figur 762 der Taf. LXXVIII vorgestellt. Es sind nur die c von 16 Fußton bis zum kleinsten c^4 vorge-

stellt worden. Der erste Rahmen für das C_1 16 Fußton ist 3 Zoll 4 Linien lang und seine Oeffnung ist 2 Zoll 8 Linien hoch und 3 Linien breit; alle solche Oeffnungen bilden längliche Rechtecke. Die Rahmen werden an den Block mit zwei Schrauben, eine oben, die andere unten, befestiget (man sehe e f, Fig. 762), oder auch durch drei, wovon zwei oben an der Seite des Rahmens eingeschraubt werden, wie bei c c d. Diese letztere Art ist nothwendig, wenn in der Mitte des Rahmens nicht genug Holz für die Schraube da ist. Es ist nicht nothwendig, daß die Rahmen in genauen geometrischen Verhältnissen abnehmen. Der wenige Raum, welchen man für die Baßtöne hat, macht eine Abweichung ihrer Mensur in Bezug auf die Größe der obern Töne nöthig. Man kann also 2 oder 3 benachbarte Töne von einerlei Größe machen.

Von den Zungen.

§. 1240. Die Zungen werden von hart geschlagenem Messing gemacht. Die Längen der tiefen Töne können, wegen des beschränkten Raums, nicht in denselben Verhältnissen fortwachsen, wie in den höhern Tönen, daher wird auf das freie Ende etwas Blei aufgelöthet, um die Schwingungen der zu kurzen Zungen zu verlangsamen. Es ist dieß wenigstens ein besseres Mittel die Töne zu vertiefen, als wenn die Zungen bloß durch ihre geringe Dicke zu der verlangten Tiefe gebracht werden sollten, weil in diesem Falle nur ein ganz kraftloser Ton entstehen würde. Man sieht diese aufgelötheten Bleistücke bei b, Fig. 762. Sie werden mit der Höhe der Töne schwächer oder kleiner und verschwinden, wenn die Tonhöhe den 4 Fußton erreicht. Von da an wer-

den die Zungen am freien Ende m nach und nach schwächer.

§. 1241. Kleine Zungen können wegen ihrer Schwäche und geringen Breite nicht unmittelbar auf den Rahmen genietet werden. Am besten ist es auf den Rahmen oben ein Messingplättchen aufzunieten, die Zunge an ihrem obern Ende ganz schwach zu schlagen und unter das Plättchen zu schieben. Ist nun dieselbe gehörig eingepaßt und gerichtet, so werden 2 Riete eingeschlagen, welche die Zunge in dieser Lage halten. Wenn man es vorzieht die Zunge vor dem Rieten der eingeschlagenen Stifte unter dem ganzen Plättchen weg zu schieben, so daß das obere Ende etwas hervorsteht, so ist es begreiflich nicht nöthig, das Ende der Zunge schwach zu hämmern.

§. 1242. Wenn die zu den Zungen bestimmten Messingstreifen hart geschlagen sind, so giebt man denselben an einem Ende eine regelmäßig länglich viereckige Form, spannt dieselbe in eine hölzerne oder auch glatte metallene Zwinge und hört durch Anschwellen des freien Theils, in welcher Region der Töne der Streifen passende Zungen geben wird und wie viel Töne. Der Umfang derselben wird auf dem Streifen bemerkt. Hat man hinlänglich viel Streifen zusammengebracht, so werden die Zungen nach der Mensur geschnitten, gerichtet und an den Seiten glatt gefeilt und geschliffen. Man spannt nun jede Zunge besonders ein, untersucht die Tonhöhe und feilt dieselbe auf der platten Seite so lange, bis die Tonhöhe mit der richtigen Länge übereinstimmt. Es versteht sich, daß hiervon die Baßzungen ausgeschlossen sind, weil diese erst durch Auflöthen eines Bleistücks ihre richtige Tiefe erhalten und also auch erst nach dem Auflöthen desselben eingespannt und probirt werden können. Jede probirte und richtig befundene Zunge wird numerirt und ihr Ton

durch einen Buchstaben bezeichnet. Das Ende des freien Theils wird durch einen Querstrich mit Bleistift bezeichnet, nicht etwa mit einer Stahlspitze. Sind alle Zungen so weit fertig, so werden nach der Größe ihrer freien Theile die Oeffnungen in die Platten gemacht, wobei die Zunge mehrmals auf den Rahmen und zuletzt in die Oeffnung gehalten wird, um einen egalen Spielraum für dieselbe zu bekommen. Sind alle Zungen eingepaßt, so wird jede Zunge mit einem Stückchen feinen Briefpapiers in die Oeffnung des Rahmens geklemmt, so fest, daß das obere Ende sammt den Rahmen in den Schraubestock gespannt werden kann. In dieser Lage werden die Löcher zu den Rieten durch die Zunge und durch den Rahmen gebohrt und die Riete durchgesteckt. Bei'm Vernieten muß man aber vorsichtig sein. Wenn die Zunge anfängt fest zu sitzen, so muß man dieselbe frei lassen um zu sehen, ob sie e wa auf eine Seite weichen will. Man wird bald merken, auf welche Riete man schlagen muß, um die Zunge wieder in ihre richtige Lage zu bringen.

Wenn es nothwendig ist eine schon aufgenietete Zunge zu feilen, so legt man ein ganz schwaches Metallblättchen unter. Alle Töne müssen auf einen besondern Blasebalg so weit eingestimmt werden, daß die völlige Reinheit derselben durch ein wenig Schaben auf der Zunge erlangt werden kann, wozu man sich ein besonders Instrument von Stahl macht. Man macht auch Zungen von Uhrfedern, welche durch Schleifen zur richtigen Tonhöhe gebracht werden.

Von den Claviaturen.

§. 1243. Das Unterclavier **G**, Fig. 430, Taf. **XLVIII**, welches beide Stimmen zur Ansprache bringt, hat seinen Bewegpunct auf der Unterlage **F'**

und die Leitstifte auf dem Querstück F. Die Tasten sind mit einer länglich viereckigen Oeffnung a, Fig. 746 in der Mitte ihrer Länge versehen, durch welche die Stecher d Fig. 430 gehen, und welche bis unter die Taste des Oberclaviers gehen. Dieses letztere liegt auf einem Rahmen M N O P, Fig. 430, welcher abgesondert in der Fig. 428 vorgestellt worden ist. Das Versetzbret e, welches vorn vor den Tasten angebracht ist, ist unten bei g beledert, damit die Tasten des Unterclaviers bei'm Aufspringen an einen weichen Gegenstand stoßen. Q, Fig. 430, ist ein Querstück, unten mit Tuch belegt und in die Seitenwände eingelassen, um die Bewegung des Oberclaviers zu begrenzen. Der Deckel, welcher sich von hinten nach vorn in einem schwalbenschwanzähnlichen Falz schieben läßt, hält das Querstück Q, daß es von den Tasten nicht gehoben werden kann. In dem §. 629 ist Alles gesagt worden, was die Construction solcher Claviaturen betrifft. Es wird hier nur noch hinzugefügt, daß die Tasten der letzten Octave einen Einschnitt von 3 Zoll 4 Linien Länge haben, um den Schall durchzulassen, wie man bei b c, Fig. 746, sieht. Um zu verhindern, daß die Ober- und Untertasten nicht auf einander schlagen, so legt man oben auf die Obertasten ein kleines Stück Hirschleder n, o, Fig. 430 und c, Fig. 435. Das Untere der Tasten ist ebenfalls beledert (a, Fig. 433 und d, Fig. 435, Taf. XLVIII). Man leimt sehr wollige Tuchstreifen auf die Querstücke a, c des Rahmens, Fig. 428 und F, Fig. 430 und schiebt kleine runde Tuchstückchen auf die Unterlage N F', Fig. 430, wo sich die Claviaturstifte befinden.

Der Raum, welcher sich zwischen der Claviatur und den Seiten des Gehäuse rechts und links vom Clavier findet, und welcher in der Fig. 745 von b' bis c' reicht, ist durch zwei Stücke ausgefüllt von

der Form und Länge der Tasten. Man befestiget jedes Stück mit 3 in das Holz eingeriebenen Schrauben.

§. 1244. Unter die Claviere bringt man die Resonanzböden. Sie sind 2 Fuß 7 Zoll 8 Linien lang und 1 Linie dick. Der Resonanzboden des 8 Fuß hat 4 Zoll 5 Linien und der zum 16 Fuß nur 3 Zoll 2 Linien Breite. Sie haben in der Mitte ihrer Breite 6 runde Oeffnungen, von welchen die zwei mittleren 6 Linien und die vier andern 9 Lin. im Durchmesser haben. Man befestiget jeden mit 20 Schrauben von Nr. 9 — 8 auf die Querstücke F^1, i F, Fig. 430.

§. 1245. Der Kasten E F F^1 ist auf den Kanten A,B,B^1, Fig. 430, durch drei Scharniere g befestiget und vorn durch 5 Schrauben, welche durch 5 in das Querstück F eingesenkte Ringnägel gehen. Sie senken sich schräg von vorn nach hinten in das Querstück B, wie man bei E^1 sieht. Wenn es nothwendig ist, nach den Zungen zu sehen, so nimmt man diese Schrauben heraus, hebt die Platte E mit dem daran befindlichen Mechanismus auf und stützt sie gegen das Querstück R; es liegen alsdann die Blöcke mit den Zungen offen da. R ist ein Querstück, welches durch das ganze Instrument geht und an den Seiten in einem Einschnitte liegt, welche die drei an die Seitenwände befestigten Stücke p,p^1 p′ formiren. n^1 ist eine eiserne oder messingene Stange, knieförmig gebogen am Ende und mit einer Menge nahe bei einander befindlicher Löcher versehen. Sie ist auf der Oberplatte fest geschraubt und geht durch das Querstück R. Auf diesem Querstück ist ein Hebel befestiget, welcher abgesondert in der Figur 748, von oben gesehen, vorgestellt worden ist. Dasselbe Stück zeigt die Fig. 740 von der Seite. Die Schraube b, Fig. 748, dient ihm als Zapfen; die Zugstange c steht mit dem Registerknopf m der

Fig. 430 in Verbindung. Am andern Ende des Hebels ist ein Stift, welcher quer durch das Stück R geht und in eins der Löcher in der Stange n' tritt, wenn der Registerzug gezogen wird, um den Magazinbalg fest zu halten und die Schöpfbälge allein wirken zu lassen.

Der Rest des Mechanismus wird durch die Figur deutlich. Y ist eine starke Leiste, welche in zwei Einschnitten sitzt, die durch an die Seiten des Kastens angeschraubte Bretstücke r, r, r geformt werden. Diese Leiste dient den beiden Hebeln z zur Unterlage, wovon aber nur einer sichtbar gemacht worden ist.

Eine expressive Orgel mit einem Claviere.

§. 1246. Die Fig. 749, Taf. LXXVIII, stellt ein solches kleines Instrument vor, dessen Einrichtung man nach dem Vorhergehenden leicht begreifen wird.

Die Platte g ist die Basis, auf welcher die Orgel construirt wird. i, h sind zwei Querleisten, welche mit zwei andern auf beiden Seiten des Instruments einen Kasten von 6 Zoll innerer Breite und 7 Linien Tiefe bilden. Die Länge hängt von dem Umfange der Claviatur ab.

Auf diesen vier Leisten liegt die Platte a a, 6 Lin. dick und 8 Z. 4 Lin. breit, deren Holzfasern in der Richtung der Breite liegen. Sie enthält so viel länglich viereckige Oeffnungen, als Tasten vorhanden sind. Die erste, a, Fig. 752, welche zum C_0 8 Fußton gehört, hat 2 Zoll 7 Linien Länge und 3½ Linie Breite. Die letzte b ist 9 Linien lang und 2 Linien breit.

Die Ventile, welche diese Oeffnungen bedecken, bestehen aus belederten Messingstreifen, welche unten an die Platte geschraubt werden. Der zum C_0 gehörige ist 4 Zoll 1 Linie lang und 6 Linien breit,

a, Fig. 753. Damit der Streifen gut anschließt, so giebt man ihm eine kleine Biegung, welche b, Fig. 753, zeigt und wendet bei'm Aufschrauben die hohle Seite der Tafel zu.

Ueber den länglichen Oeffnungen sind alle Rahmen mit ihren Zungen jeder durch zwei Schrauben d, Fig. 749, befestiget. Sie sind in einem Kasten eingeschlossen, welcher durch die Leisten b, c und zwei rechtwinkliche Seitenstücke gebildet wird und welche auf die Platte a a geleimt werden. Die Leisten b,c haben 11 Linien Dicke; b hat 10 Linien und c 2 Zoll 3 Linien Breite. Dieser kleine Kasten ist durch eine Resonanztafel e bedeckt, welche auf kleinen Untersätzchen ruht, 8 Linien über der Platte a a. Sie hat 1½ Linie Dicke und ist mit 9 Löchern versehen, deren größtes 1 Zoll 2 Lin. und das kleinste 6 Linien Diameter hat. Die Claviaturstifte sind in die Leiste b und die Leitstifte in die Leiste c eingeschlagen.

Die Untertasten haben 8 Zoll 4 Lin. Länge.

Ueber der Claviatur liegt die Querleiste k unten mit einem doppelten Tuchstreifen gefüttert; sie ist durch den Deckel l gegen das Aufsteigen gesichert.

In den Löchern, welche durch die Leiste c und die Platte a in der Richtung auf die Mitte der Tasten gebohrt worden sind, bewegen sich die kleinen Stecher, welche auf dem äußersten Ende der Ventile ruhen und diese nach der Größe der Bewegung der Taste öffnen.

Unter der Tafel g ist der Schöpfbalg m angebracht, welcher seinen Wind in den Magazinbalg n giebt, von wo er in den Windkasten durch mehre in die Leiste bei a gebohrte Löcher strömt. Die Basis h dieses Magazinbalgs ist schräg, damit die Oberplatte horizontal steht, wenn die Platte g an ihren Platz gebracht ist. Die Oberplatte des Magazin-

balgs ist schräg, damit die Oberplatte horizontal steht, wenn die Platte g an ihren Platz gebracht ist. Die Oberplatte des Magazinbalgs wird durch eine gewundene Feder gepreßt, deren Gänge sich in einander fügen, wenn die Oberplatte aufgeht. s ist ein eiserner Winkel von 8 Linien Breite. Der senkrechte Schenkel, welcher durch eine punctirte Linie in dem Hintertheile des Kastens angezeigt ist, wird durch eine Abstracte t abwärts gezogen, welche mit einem der beiden Pedale verbunden ist, und welche den horizontalen mit Tuch gefütterten Schenkel niederzieht, wenn der Wind stärker werden soll. Der Winkel wird durch eine Feder Fig. 755 nach oben gedrückt, welche von Eisendraht Nr. 2 gemacht ist, dessen Ende unter den horizontalen Schenkel befestiget ist

Die Fig. 756 zeigt die Zugstange, welche der Schöpfbalg in Bewegung setzt.

§. 1247. Die Figur 757 giebt die Form des Pedals. Man sieht in der Fig. 761 die Art, wie die beiden Pedale an der bei v vorgestellten Lyra, welche dem Instrument als Fuß dient, angebracht worden sind (749). An den Enden der Pedale schraubt man messingene Oesen ein, in welche die eisernen Stangen eingehängt werden (754), welche mit den Hebeln in Verbindung stehen.

x, Fig. 749 ist ein eiserner Winkel, welcher gabelförmig endiget und in welchen der Hebel durch einen Vorstecker gehalten wird, welcher den Balg in Bewegung setzt,

Die Platte g, mit Allem, was daran befestiget ist, sitzt vorn auf dem Rahmen des Kastens p¹. Auf beiden Seiten liegt dieselbe auf keilförmig geschnittenen Seitenstücken r, m, q und im Hintergrunde auf einer Unterlage r. Sie wird noch durch zwei

andere an die Seiten geschraubten Stücke u, welche auf der Platte g aufsitzen, in ihrer Lage festgehalten.

§. 1248. Die Zungen sind ein wenig stärker als diejenigen, welche für die vorige Orgel mit 2 Clavieren angegeben wurden. Hier folgen die Dimensionen der Oeffnungen in den Rahmen:

Töne.	Länge d. Oeff. Mill.	Breite d. Oeff. Mill.
C_0 8 Cis_0 D_0	81	6
Ds_0 E_0 F_0	74	6
Fs_0 G_0 Gs_0 A_0	69	6
B_0 H_0 c_0 cis_0	64	$5\frac{1}{2}$
d^0 ds^0 e^0 f^0	59	$5\frac{1}{2}$
fs^0 g^0 gs^0 a^0	54	$5\frac{1}{2}$
b^0 h^0 c^1 cs^1	51	5
d^1 ds^1 e^1 f^1	46	5
fs^1 g^1 gs^1 a^1	42	$4\frac{3}{4}$
b^1 h^1 c^2 cs^2	38	$4\frac{1}{2}$
d^2 ds^2 e^2	34	4
f^2 fs^2 g^2 gs^2	30	$3\frac{3}{4}$
a^2 b^2 h^2 c^3	26	$3\frac{1}{2}$
cs^3 d^3 ds^3 e^3	21	$3\frac{1}{4}$
f^3	16	3

§. 1249. Wenn man drei Stimmen in eine Orgel mit 2 Clavieren setzt, so bringt man, wie früher gesagt wurde, den 8 Fuß mit dem zweiten Clavier in Verbindung, den 16 und 4 Fuß aber mit dem Unterclavier, welches alsdann alle 3 Stimmen zur Ansprache bringt.

In Orgeln mit einem Clavier und mehren Stimmen muß der Mechanismus anders eingerichtet werden. Der untere Kasten, in welchen der Wind strömt, wird in so viel Theile getheilt, als die Orgel Stimmen haben soll oder auch in so viel Theile, als es Stimmenabtheilungen giebt. Demnach wird der Windkasten bei drei Stimmen, wovon aber jede

besonders als Baß- oder Discantstimme gebraucht werden soll, zuerst in 3 Abtheilungen der Breite nach und jede derselben wieder in 2 Abtheilungen der Länge nach getheilt. Die Rahmen mit ihren Zungen sind an die untere Seite einer Platte geschraubt, welche alle Abtheilungen bedeckt, und welche durch Haken winddicht auf diese Abtheilungen befestiget wird, so, daß die Luft von keiner Abtheilung in die andere kommen kann.

Der Wind gelangt direct aus den Bälgen in jede der Abtheilungen durch eine in dem Boden der Platte befindliche Oeffnung, welche von Unten durch ein Ventil verschlossen werden kann. Register, deren Handgriffe sich über der Tastatur befinden, öffnen und schließen diese Ventile. Die Register sind so eingerichtet, daß, wenn der Knopf leicht berührt wird, das Ventil sich sogleich öffnet oder schließt. Diese Einrichtung gewährt den Vortheil, daß die Mischung leicht während des Spiels verändert werden kann.

Es werden keine weiteren Details von diesen Instrumenten, deren Construction sehr verschieden sein kann, gegeben, weil sie im Wesentlichen mit der hier gegebenen Bauart übereinstimmen müssen.

Vierter Abschnitt.

Einrichtung der Kasten und beweglichen Thüren, um den Ton der darin befindlichen Pfeifen stärker oder schwächer werden zu lassen.

§. 1250. Man kann durch solche Kasten kein eigentliches Piano gewinnen, sondern nur ein scheinbares Echo; dessenohngeachtet sind sie doch wirk-

same Hülfsmittel, dem Tone eine andere Färbung zu geben und den Ausdruck des Vortrags zu befördern.

Die Seiten eines solchen Kastens haben 15 bis 18 Linien Dicke und sind aus Bohlen mit Nuth und Zunge zusammengefügt. Sie werden durch ein starkes Querstück gegen das Verziehen geschützt, an welches jede Bohle mit einer starken Schraube befestiget ist. Das Loch für die Schraube ist in der Bohle etwas länglich, damit dieselbe bei veränderlicher Witterung etwas Bewegung nach der Seite machen kann und der Kopf der Schraube ist mit einigen starken Lederstückchen gefüttert. Der Boden ist auf gleiche Weise zusammengesetzt. Die Hinterseite besteht aus einem Rahmen, welcher an den Boden und an die Seiten angeschraubt wird und dessen Füllungen in gut schließenden Thüren bestehen. Die Vorderseite ist ebenfalls durch einen Rahmen verschlossen, hat aber statt der Füllungen bewegliche kleine Thüren oder Laden.

Es ist ein wesentliches Erforderniß, daß sich die beweglichen Laden nicht verziehen können; sie müssen daher aus ganz reinem, gerade gewachsenem Fichten- oder Kiefernholz gemacht und gefirnißt werden. Man macht sie 5 bis 6 Zoll breit und giebt ihnen die gewöhnliche Bretdicke. Wenn der Rahmen höher als 3 Fuß ist, so ist es sicherer ein Querstück einzusetzen, damit die beweglichen Laden kurz bleiben.

Man sieht auf Taf. **LXXX** den obern Theil eines solchen Kastens, dessen bewegliche Laden A 773 eine verticale Stellung haben. Die Fig. 774 zeigt denselben im Durchschnitt; die Fig. 769 giebt einen Aufriß davon mit dem Mechanismus zur Bewegung der Laden; Fig. 770 stellt denselben von der Seite gesehen vor.

a a a a, Fig. 774 und 769, sind die beweglichen Laden. Die Kanten sind schräg abgehobelt, damit sie geschlossen eine gerade Füllung bilden und sich doch leicht öffnen lassen. Oben und unten in der Mitte ihrer Breite und Dicke sind 2 Linien dicke Zapfen eingeschlagen, für welche in der untern Seite des obern Rahmenstücks Löcher gebohrt sind, in welchen sie sich bewegen. Das untere Rahmenstück hat einen Falz, welcher bis zur Hälfte der Holzdicke reicht. Derselbe wird durch eine aufgeschraubte Leiste ausgefüllt, welche das Querstück wieder eben macht. In die Fuge werden die Löcher für die untern Zapfen gebohrt, so daß jedes derselben halb in das Rahmenstück und halb in die Leiste geht. Bei'm Einsetzen der Laden wird diese Leiste zuvor wieder abgeschraubt und wenn die Zapfen in die halben Löcher eingesetzt sind, wieder angeschraubt.

Man begreift, daß die Löcher in Bezug auf ihre Entfernung von einander und ihre senkrechte Richtung gegen einander mit großer Genauigkeit gebohrt werden müssen, wenn sich die Laden ungehindert bewegen und auch gut schließen sollen. Das Letztere wird übrigens noch durch an die schrägen Kanten geleimte Lederstreifen, die weiche Seite nach außen, befördert.

Unten an jedem Laden und so nahe als möglich am Rande, wird ein Arm angebracht. Es ist dieß ein 4eckiges Holzstück von 1½ Zoll Dicke und Breite und ohngefähr 1 Zoll 10 Linien Länge, den runden Zapfen nicht mit gerechnet, welcher in den Laden eingeleimt wird. Man sieht diesen Arm bei b, Fig. 774, 769 und 770. In diese Arme werden starke Stifte geschraubt. Die hervorstehenden Theile c,d, e f greifen in die Löcher einer darunter liegenden Leiste. Wenn diese Leiste von rechts nach links, Fig. 769, oder von links nach rechts, Fig. 774, gezogen

wird, so öffnet dieselbe vermittelst der Stifte und Arme alle Laden. Durch ein angebrachtes Gegengewicht oder durch eine Gegenfeder, wird dieselbe wieder in ihre erste Lage gebracht, wodurch sich die Laden wieder schließen. Damit die Laden sich nicht auf dem untern Rahmenstücke reiben und dadurch ihre Bewegung hörbar machen, so wird in das untere Loch ein kurzes, rundes oben glatt geschliffenes Eisen mit etwas Oel eingesetzt, auf welchem sich der Zapfen des Ladens dreht. Dem Laden läßt man unten etwa ½ Linie Spielraum. Sollte dieser Spielraum das Piano merklich verhindern, so kann unten und oben an die Laden ein Lederstreifen geleimt werden, welcher bei'm Schließen derselben an die Rahmenstücke sanft streicht.

§. 1251. Es giebt noch eine andere Art, die Laden zu stellen, damit sie bei jeder Witterung schließen. Die Fig. 771 zeigt den Durchschnitt dieser Einrichtung. Der Rahmen hat nach seiner Höhe so viel Querstücke, als er Laden haben soll. Man giebt ihnen 1 Zoll 10 Linien Breite. Die Fig. 771 zeigt ihr Ende bei a a a a. Der Laden b ist an der innern Seite rundherum beledert. An der obern Seite muß der Lederstreifen 1 Zoll breit überstehen. Auf diesen Streifen und zugleich auf die abgeschrägte Seite des Holzes leimt man einen andern Streifen Leder, als wenn der Laden ein Ventil wäre. Diese Streifen werden an die Querstücke a vermittelst einer Leiste n und einiger Stifte befestiget, welche man nicht zu fest einschlagen darf. In der Mitte der Laden und ganz nahe an der schrägen Seite wird ein Arm d eingeleimt, auf welchen man ein kleines Gegengewicht von Blei e befestiget.

Um diesen Laden zu öffnen, bringt man inwendig einen Winkel von Holz c an, dessen horizontaler Schenkel g in einer Gabel endiget, in welche die

eiserne Stange f f eingreift. Diese Stange ist durchbohrt und mit Stiften oder Pflöcken versehen, von welchen der erste g durch den ersten Schenkel des Winkels g c geht. Die andern Stifte h, i, k, l, m befinden sich aber über den Schenkeln, welche sie bewegen sollen und stehen auch von jedem folgenden etwas weiter ab, damit, wenn die Stange f niederwärts gezogen wird, die Laden sich nach und nach öffnen.

Wenn also der erste Stift ½ Linie über dem Schenkel h steht, so steht der folgende 1 Linie über dem Schenkel i u. s. f. Auf diese Weise erhält man ein besseres Crescendo, als wenn sich alle Laden zugleich öffnen.

Man kann zu demselben Resultate gelangen, auch wenn die Laden eine senkrechte Stellung haben, indem man die Stifte in den Schenkel schlägt, in der Leiste aber längliche Löcher macht. Diese Methode hat jedoch den Nachtheil, daß sich die letzten Laden weniger öffnen, als die ersten.

§. 1252. Indessen läßt sich dieser Nachtheil vermittelst eines zusammengesetzten Hebels umgehen. Wenn man, z. B., an die Leiste l, Fig. 774, an den Punct i eine andere Leiste befestiget, deren anderes Ende vermittelst eines Stiftes an den Halbkreis e f g befestiget ist, um welche eine Schnur in eine eingedrechselte Vertiefung gelegt ist, und wenn diese Schnur bei k gezogen wird, so giebt man dem Puncte e eine doppelte Bewegung. Nach der einen entfernt sich die Leiste i e von der Leiste l, nach der andern nähert sich der Punct e der verticalen Linie f h, und diese letztere Bewegung wird um so geschwinder, als e sich der verticalen nähert, ohne daß die Bewegung der Scheibe g k ungleich würde. Die Laden werden sich demnach anfangs sehr wenig und

bei stets gleichbleibendem Zuge immer geschwinder öffnen.

Es ist nicht nothwendig, diesen Mechanismus in die Nähe des Kastens zu bringen, er kann an irgend einem andern passenden Punct angebracht werden.

§. 1253. Weil es nicht leicht ist, die Löcher in den Leisten für die Stifte so genau zu bohren, als es das fast luftdichte Verschließen der Laden erfordert und weil auch die letztern sich nach der Witterung ein wenig verändern, so bohrt man diese Löcher in kleine Holzklötzchen c, d, e, f, Fig. 769, setzt dieselben auf die Leiste, so daß der Stift im Loche sitzt und schraubt jedes einzeln in der Lage auf, daß der zugehörige Laden a genau schließt. Den Schraubenkopf läßt man ein wenig lose auf dem Klötzchen sitzen, damit sich dasselbe so viel nach der Seite wenden kann, als der geöffnete Laden etwa schmäler oder breiter geworden ist. Die Figur 770 zeigt diese Art von der Seite; a ist der Laden, b der Arm, l das Klötzchen und c der durchgehende Stift.

§. 1254, Das zu diesem Mechanismus gehörige Pedal muß sich einhaken lassen, damit der Organist den Fuß wieder wegnehmen kann, wenn die Laden geöffnet bleiben sollen. Es ist zu diesem Zweck genug, wenn unten in der länglichen Oeffnung, in welcher sich das Pedal bewegt, ein Absatz z, Fig. 769 A gemacht wird. Man treibt das Pedal in derselben links, wenn es einhaken soll und rechts wenn es aufgelassen wird.

Damit der Organist das Verschließen der Laden nicht vergißt, so ist es räthlich, dieß durch einen Registerzug zu bewirken. Man sieht einen solchen in der Figur A 769; die Leiste t s ist oben bei t angeschraubt und wird durch die Ziehstange u gerade so weit nach r gezogen, daß dadurch das Pedal

ausgelöſ't wird, im Fall es nämlich eingehakt war. Dieſer Regiſterzug wird bei'm Anfange des Spiels angezogen und nach beendigtem Spiele mit den andern Regiſterzügen wieder abgeſtoßen.

Zwölftes Capitel.

Orgeln, welche vorzugsweiſe zum Accompagnement beſtimmt ſind.

§. 1255. Dieſe Gattung von Orgeln wendet man bloß zur Unterſtützung des Geſanges an. Ihre Beſtimmung erfordert eine, von der bisher beſchriebenen, verſchiedene Conſtructionsart. Man macht dieſelben mit 1, 2 oder auch 3 Clavieren, wendet wenig Hülfsſtimmen und noch ſeltener gemiſchte Stimmen an, läßt aber dagegen die 8füßigen Stimmen vorherrſchen. Ihre Anwendung findet man in der Kirche und in den Concertſälen. Die Figuren 324, Taf. XXXIII und 777, Taf. LXXXI, ſtellen eine ſolche Orgel vor, wie ſie vor ohngefähr 70 Jahren gemacht wurden.

Sie hat zwei vollſtändige Claviere.

Die Stimmen des zweiten Claviers oder Hauptwerks ſind:

1) Ein fünffacher Cornet;

2) ein Principal 8 Fuß, wovon die erſten 18 Pfeifen von Holz, die übrigen von Zinn gemacht ſind;

3) eine Octave (Prestant) 4 Fuß von Zinn;

4) ein Bordun 8 Fuß, die große Octave von Holz, die oberen Octaven von Zinn;

5) eine Flöte 4 Fuß, ganz von Zinn;
6) eine Quarte 2 Fuß, desgl.;
7) eine Terz $1\frac{3}{5}$ Fuß, desgl.;
8) eine Cromorne von Zinn;
9) Fagott und Hoboe, ganz von Zinn.

§. 1256. Hier folgt die Construction dieser Orgel.

3 Zoll vom Fußboden (Fig. 777) liegt die Hauptwindlade b, welche zu dem Clavier a gehört. Ihre Breite nimmt nur einen Theil der Tiefe des Gehäuses c d e f ein. Die Ventile g werden durch die Stecher h, welche auf die Wippe k wirken, geöffnet. Das hintere Ende der Wippe hebt den Stecher m, welcher mit dem obern Theile auf den Schwanz des Ventils o drückt. Man sieht, daß die Ventile zweiarmige Hebel vorstellen, welche bei n ihren Ruhepunct haben. Die kleinen Stecher m sind unter dem Beutelbret bei l mit Windsäckchen versehen. Bei so tiefer Lage der Windlade war man im Stande die Höhe für eine Trompete p und für ein Principal 8 Fuß q zu gewinnen, welche man auf den Seiten sieht; es geht jedoch hierdurch auch wieder der Vortheil verloren, leicht zu dem Windkasten, Windsäckchen und Wippen k kommen zu können, wenn nämlich an diesen Theilen sich eine Nachhülfe nothwendig machen sollte.

Ueber die Claviere ist die zweite Windlade R gelegt worden, auf welcher die Stimmen des Positifs stehen, welche zum untern Clavier S gehören. Keine dieser Stimmen hat über 4 Fuß Länge. Der Raum von einem Fuß über den Clavieren genügt, um eine eiserne Wellatur t anzubringen, deren Abstracten unten in die Drahthenkel eingehängt sind, welche durch das Oberclavier a gehen. Weil dieses letztere zur untern Windlade gehört, so wird die Verbindung durch senkrechte Stecher h hergestellt, in

deren obern Enden starke Drähte eingestochen sind, welche durch die Tasten des Oberclaviers gehen.

Die Figur 324 stellt diese Orgel von vorn gesehen vor. Man bemerkt auf der obern Windlade r die Stimmen des Positifs, welche zum ersten Clavier S gehören. Bei v sieht man den Windkasten, wovon die eine Hälfte offen, die andere aber verschlossen ist. Man bemerkt ferner die Registerknöpfe u und die Pedalclaviatur x.

Die Fig. 783 giebt den Grundriß der Orgel. Man bemerkt die obere Windlade r und zwei Schleifen der untern Windlade b. Man sieht den Platz, auf welchen die hölzernen Pfeifen des Principal 8 Fuß stehen, bei q, q.

Die Fig. 784 stellt im Grundriß die untere Windlade b vor, auf welcher die Stimmen des Hauptwerks stehen, zu welcher das obere Clavier gehört.

Ein Gehäuse von 9 Fuß Höhe, 8 Fuß 6 Zoll Breite und 4 Fuß 7 Zoll Tiefe ist hinreichend groß für diese Orgel.

Der Maßstab unter der Figur 783 gehört zu den Figuren 324, 777, 783 und 784.

Das Gebläse besteht aus drei Bälgen von 6 Fuß Länge und 3 Fuß Breite.

Die Anlage dieser Orgel ist nicht ohne Mängel. Die beiden Wände, welche die Holzpfeifen bilden, die Stecher h (Fig. 777) und die Claviere, sind Hindernisse, um zu den Pfeifen des Hauptwerks kommen zu können. Es ist schwer, etwas in den Windkasten m n vorzunehmen und wenn sich Reparaturen an den Pulpeten l oder an den Wippen k nöthig machen, so muß das ganze Instrument abgetragen werden.

Eine andere Orgel dieser Gattung, welche für einen Saal bestimmt ist.

§. 1257. Die Fig. 773, Taf. LXXX, stellt dieselbe vor. Bei a sieht man die Claviaturen, welche von der Seite gesehen in Fig. 348 der Tafel XXXIX vorgestellt sind. Das Unterclavier hebt die Stecher b, welche an die Wippen c (Fig. 773) gehen, sei es nun unmittelbar oder mit Hülfe der Wellatur o. Die Wippen pflanzen die Bewegung bis an den Windkasten fort, welcher seinen Platz im Hintergrunde der Orgel hat.

Das Oberclavier, dessen Tasten erst von e^0 an beweglich sind, wirkt auf die Wippenreihe bei d, welche die Abstracten p,p hinter den Prospectpfeifen ziehen. Diese pflanzen die Bewegung bis zum Windkasten fort vermittelst zweier Winkelreihen und horizontal gehender Abstracten, welche sich unter der Windlade des Soloclaviers befinden.

Das Soloclavier hat nur 38 gangbare Tasten von e^0 bis f^3. Die zugehörigen Stimmen sind in einem Kasten mit beweglichen Laden A aufgestellt, welche durch das Pedal K an der rechten Seite geöffnet und geschlossen werden.

Die Pedalclaviatur e zieht die unterste Octave des Hauptwerks nieder, hat aber nach der Tiefe noch einige Töne von C_0 bis A_1. Die dazu gehörigen Pfeifen l stehen auf einer Bank r und haben besondere Ventile, welche durch die Abstracten q, q, q aufgezogen werden.

Der Balg f wird durch einen Schöpfbalg gefüllt, von welchem man den Hebel g g sieht.

Das Pedal h koppelt die Claviere, indem es die Welle e, Fig. 348, Taf. XXXIX, dreht, welche die Stecher f trägt. Ein anderes Pedal i, Fig. 773,

Tafel **LXXX**, zieht die Schleifen der Zungenstimmen. Zwei Federn **s**, **s** heben die Pedale wieder.

Die Figur 772 zeigt das Innere des Balges. **A** ist ein Vorsprung oder Ansatz, in welchen der Windcanal einmündet.

Die Figur 500, Tafel **LVIII**, zeigt die Form des Schöpfbalgs, dessen Scharnier auf der langen Seite bei **a a** ist.

Die Figur 499, Tafel **LVIII**, ist der Zwischenrahmen des Magazinbalges, und Fig. 427, Tafel **XLVIII**, ist die Oberplatte mit dem Sicherheitsventil.

Diese Orgel hat 13 Stimmen.

Zum Unterclavier gehören:

1) Principal 8 Fuß. Die Baßpfeifen von Holz. Von den übrigen stehen 15 im Prospect.
2) Bordun 8 Fuß, in der Tiefe von Holz, oben Metall.
3) Octave 4 Fuß, Zinn.
4) Spitzquinte 3 Fuß.
5) Octave 2 Fuß.
6) Mixtur.
7) Trompete 8 Fuß.
8) Clarine 4 Fuß.

Zum Oberclavier (**clavier de recit**) gehören:

Flöte (überblasend) 8 Fuß.
Bordun 8 Fuß.
Octave 4 Fuß.
Cor anglais 8 Fuß.
Hautbois 8 Fuß.

Ein Orgelwerk für eine große Capelle oder für einen Concertsaal.

§. 1258. Die Tafel **LXXIX** stellt die Anlage einer Orgel vor, welche durch ihren Mechanismus

in einem geringen Raume alle Hülfsmittel eines großen Orgelwerks vereinigt.

Erstes Clavier.

Bordun 16 Fuß, ganz von Holz.
Principalflöte 8 Fuß, die tiefen Octaven von Holz, die obern von Zinn.
Octave 4 Fuß.
Bordun 8 Fuß, die tiefen Octaven von Holz, die obern von Metall.
Spitzquinte 3 Fuß, von Metall.
Trompete 8 Fuß.
Clarine 4 Fuß.
Cromorne 8 Fuß.

Zweites Clavier.

Bordun 8 Fuß.
Flöte 8 Fuß (nur 4 Octaven).
Geigenprincipal 4 Fuß.
Gambe 8 Fuß.
Flûte harmonique (4 Octaven).
Octave 2 Fuß.
Quinte 3 Fuß } nur in den obern Octaven.
Terz $1\frac{3}{5}$ Fuß }
Mixtur 5fach.
Oboe 8 Fuß.
Cor anglais.
Vox humana.

Die Claviere haben 5 Octaven von C_0 bis c^4.
Alle Stimmen des zweiten Claviers sind in drei Kasten mit beweglichen Jalousieladen eingeschlossen.

In einem abgesonderten Vorsprunge des Gebäuses befindet sich eine freischwingende Zungenstimme, zum Anschwellen eingerichtet.

Endlich an beiden Seiten der Orgel sind zwei Reihen Pedalstimmen angebracht, nämlich eine Posaune 16 Fuß mit freischwingenden Zungen, eine Trompete 8 und Clarine 4 Fuß, ein Subbaß 16 Fuß, Flöte 8 und Flöte 4 Fuß.

Die ganze Orgel nimmt einen Raum ein von 13 Fuß 4 Zoll Breite, 3 Fuß Tiefe und 18 Fuß 3 Zoll Höhe, vom Fußboden an gerechnet bis zum Gipfel des Gehäuses.

Der größte Theil der Mechanik ist in dem Clavierschranke angebracht und von allen Seiten zugänglich, so daß die Orgel leicht in Ordnung erhalten werden kann.

Beschreibung.

Die Figur 764, Taf. **LXXIX**, ist der Aufriß des Vorsprunges von hinten gesehen. Fig. 447, Tafel **LI**, giebt die Claviaturen und Registerzüge im Grundriß, und Fig. 411, Tafel **XLV**, giebt eine Seitenansicht.

a, **a**, Fig. 764, Seitenrahmenstücke des Unterclaviers.

b, **b**, Seitenrahmenstücke des Oberclaviers.

cc ein Querstück des Rahmens zum Oberclavier, auf welchem die Tasten liegen und sich als zweiarmige Hebel bewegen.

dd das Ende der Obertasten.

k eine Wippenreihe mit darüber befindlichen Schrauben, welche die Abstracten des zweiten Claviers zurückhalten.

q', **q'** Lederschrauben, welche die Wippenreihe **l** heben, wenn das Koppel gezogen ist.

m ist eine Wippenreihe, welche kolbenförmig endigt und deren runde Enden bei der Koppelung zwischen die Wippenreihen **l** und **e** geschoben werden.

e zeigt das Ende der doppelarmigen Hebel, welches mit dem Hauptclavier verbunden ist.

o ist eine der schrägen Wippen, welche zum Koppel in der Octave gehören.

o′ ist eine der Schrauben, welche bei der Ankoppelung durch die Wippe o gehoben wird.

p′ ist die Unterlage, welche bei der Ankoppelung in der Octave gehoben wird.

A die Windlade für die zum Anschwellen des Tons bestimmte Zungenstimme;

I, I Pfeifen, welche zu dieser Stimme gehören;

B, B Windcanäle zu der Windlade;

C, C Bälge für die expressive Stimme, in Figur 764 sieht man von beiden Bälgen nur die Kopfseite.

r, r die Enden der Wippen mit ihren darunter befindlichen Schrauben, welche die Ventile der expressiven Orgel aufziehen.

h, h Winkel, welche zur Tractur des Hauptwerks gehören.

h′, h′ die Enden der obern Schenkel dieser Winkel, unter welchen sich lederne Schraubenmuttern befinden, vermittelst deren die Abstracten diese Schenkel aufwärts ziehen.

i, i Schraubenmuttern an den horizontalen Abstracten.

k′, k′ obere Schenkel mit darunter befindlichen Schrauben zum zweiten Clavier gehörig.

l′, l′ Schraubenmuttern an den untern Schenkeln, welche die horizontalen Abstracten des zweiten Claviers ziehen.

t Zugstangen an den Wippen, welche mit den Registern in Verbindung stehen.

x eiserne Wippen. Sie haben ihren Drehpunct in der Mitte ihrer Länge vermittelst einer Achse, welche sich in einer messingenen Hülse bewegt. Diese

Hülsen sind auf starke Querstücke x', x' geschraubt. Das Ende der Wippen ist so gebogen, daß es horizontal in die Gabel bei t' eingreift. Von hier aus werden die Wellen y bewegt. Dieselben Wellen haben unten andere Arme, deren Anwendung später erklärt werden soll.

Die Vergleichung aller genannten Stücke in den drei Figuren 764, 411 und 447, wo sie mit denselben Buchstaben bezeichnet sind, wird die Wirkung derselben deutlich machen.

§. 1259. Das Clavier a', Fig. 411, wirkt als einarmiger Hebel. Es liegt auf den Stechern o', welche durch eine Scheide d gehen und auf den Wippen e aufsitzen. Diese haben ihre Unterlage in e', heben die Schraubenmuttern f und demnach auch die Abstracten g, welche ihre Bewegung auf die horizontalen Abstracten i vermittelst der Winkel h, h', i übertragen. Die Schenkel h haben längliche Oeffnungen, wodurch die Abstracten des Oberclaviers gehen.

Das Oberclavier b ist ein zweiarmiger Hebel. Es ruht auf der Unterlage und hebt am untern Ende die Wippenreihe k, auf welcher man eine Lederschraube sieht, welche die Abstracte q zieht. Diese Abstracte geht durch die Wippe l, durch den Hebel o und durch den Winkelschenkel h, um zu dem Schenkel k' zu kommen, welcher die erhaltene Bewegung der horizontalen Abstracte m' mittheilt.

Aus dieser Anlage geht hervor:

1) Daß die Claviere von der übrigen Mechanik abgesondert sind und daß sie weggenommen werden können, ohne etwas an der übrigen Mechanik zu ändern. Man darf nur den Deckel L, welcher mit dem untern Theile rechtwinkelig verbunden ist, wegnehmen, so läßt sich das Oberclavier, welches auf den Seitenrahmenstücken des Unterclaviers ruht

und darin durch zwei Zapfen gegen das Verschieben gesichert ist, abheben. Das Unterclavier wird an seinem Platze durch zwei Schrauben gehalten, welche durch die Platte M des Gehäuses in das Vorderstück des Rahmens N gehen.

2) Daß alle Schrauben k, q, f, o', r, s, h', k', l' bequem zur Hand sind und ohne Mühe gestellt werden können. Die Schrauben bei i' werden nur einmal, wenn die Mechanik zuerst eingerichtet wird, gestellt. Man könnte dieselben auch durch Vorstecker ersetzen, wenn nämlich der Schenkel gabelförmig zur Aufnahme der Abstracten geschnitten wird.

Wenn das Querstück n, Figur 411, in der gezeichneten Stellung ist, so stellt die Wippe m eine Verbindung zwischen dem Hebel e und der Wippe l her. Wird nun eine Taste des Claviers a' niedergedrückt, so werden dadurch die Schrauben f und g' gehoben und es sprechen nun die Stimmen beider Claviere zusammen an. Zieht man die Leiste n von der Rechten nach der Linken, so sinken die Wippen bei l abwärts und können nun die Schrauben q' des Oberclaviers nicht mehr heben.

Unter dem Hebel e sieht man einen andern Stecher p, welcher den Hebel o bewegt. Dieser hat seine Unterlage bei p', welche auf- und abwärts beweglich ist, so, daß wenn er gehoben ist, das Ende des Hebels unter die Schraube o' tritt und auf dieselbe Abstractenreihe wirkt, als die Hebel e. Da aber die Hebel o schräg gelegt sind, wie man an der punctirten Linie de, Fig. 409, Tafel XLV, sehen kann, so bringen sie eine Ankoppelung in der Octave hervor. Durch Hinzufügung einer Schraube an die Abstracte des Oberwerks kann man zu gleicher Zeit auch das Oberclavier in der Octave ankoppeln.

Die Unterlage r' bringt in der gezeichneten Stellung die Verbindung der freischwingenden Zungen-

stimme mit dem Unterclavier hervor. Die Schraube s, welche durch die zum Clavier a' gehörige Abstracte aufwärts gezogen wird, drückt die Schraube r abwärts und öffnet dadurch das Ventil in dem Windkasten A. Wenn die Unterlage r' gehoben ist, so wird dadurch die Bewegung des Hebels bei r unwirksam.

Der Organist setzt die beiden zu der Zungenstimme gehörigen Bälge durch das Aufsetzen seiner Füße auf die beiden Pedale D in Bewegung. Man sieht leicht an der Figur 411, daß der Druck auf das Pedal D den Hebel F, vermittelst der Druckstange E, niederwärts bewegt und daß dadurch die Unterplatte des Balges C durch die Zugstange G aufwärts bewegt wird, wodurch der Wind in den Canal B und aus diesem in den Windkasten A getrieben wird.

Das Pedalclavier H, Fig. 411, 447 und 446, steht durch eine unter dem Fußboden horizontal gelegte Wellatur mit den auf beiden Seiten stehenden Pedalstimmen in Verbindung. Die Beschreibung der Mechanik ist schon in §. 737 gegeben worden.

Die Zugstangen der Register sind über den Clavieren angebracht und gehen durch die Platte u, Figur 411 und 447; sie gehen an die eisernen Wippen x, x, Fig. 411 und 764, welche die Bewegung den Wellen y vermittelst der Stange t' mittheilen. Diese Wellen haben, wie schon gesagt wurde, unten einen Arm, welcher in die Gabel z eingreift, wovon die Stange unter dem Fußboden weg in das Innere der Orgel geht, um die Schleifen zu verschieben.

Weil die Zugstangen t zwischen den beiden Platten u und v, Fig. 447, gehen, demnach der kreisförmigen Bewegung der Wippen nicht folgen können, Fig. 447, so bringt man in der Dicke der Stange einen Streifen Messing oder Eisen an, welcher an

einem Ende fest, an dem andern aber beweglich ist, wie man bei t t t sieht. Die Figur 750, Tafel **LXXVIII**, stellt diesen Mechanismus größer und genauer vor: a ist die Zugstange von Oben gesehen. In dieselbe wird von der Seite eine längliche Oeffnung b b' gemacht, in welche die Gabel d kommt, welche man von der platten oder breiten Seite bei c sieht. Sie ist bei e durch einen Pflock befestigt, welcher durch die Zugstange geht. Ein anderer Pflock i hält den Arm der Wippe f. Man sieht, daß diese Gabel der kreisförmigen Bewegung f g der Wippe oder auch des Wellenarmes folgen kann, indem sie auf beiden Seiten aus der Zugstange heraustreten kann. Es ist dieses ein sehr anwendbares Hülfsmittel, wenn die Wellenarme den Registerknöpfen sehr nahe stehen, weil in diesem Falle sich die Richtung der Zugstange sehr verändert, wie Fig. 751 zeigt. Sie wird nämlich in b c sein, wenn der Arm zurückgestoßen ist; in d e, wenn er zur Hälfte gezogen ist, und in f g, wenn er ganz angezogen ist.

Der übrige Mechanismus dieser Orgel trifft mit dem gewöhnlichen zusammen und es wäre daher überflüssig, eine nähere Beschreibung davon zu geben.

Anlage der Mechanik zu einem Orgelwerk, wenn die Claviere an der Seite angebracht werden müssen.

§. 1259. Eine solche Anlage ist vortheilhaft, wenn das Orgelchor wenig Tiefe und Höhe hat.

Die Disposition des hier zu beschreibenden Werkes ist folgende:

Erstes Clavier.

Principal 8 Fuß von Zinn.
Bordun 16 Fuß.

Bordun 8 Fuß.
Octave 4 Fuß.
Quinte 3 Fuß.
Octave 2 Fuß.
Mixtur 5fach.
Erste Trompete 8 Fuß.
Zweite Trompete 8 Fuß.
Clarine 4 Fuß.

Zweites Clavier.

Bordun 8 Fuß.
Vox humana 8 Fuß.
Oboe 8 Fuß von c^1 } 2½ Octaven.
Cornet 4fach von c^1 }
Diese Stimmen befinden sich in einem Kasten mit beweglichen Jalousieladen.

Diese Orgel ist 1840 in Chaumont erbaut worden. Die Figur 417, Tafel XLVI, stellt den Prospect derselben vor.

Die Pedalclaviatur ist für ein Zugwerk eingerichtet. Die Manualclaviere werden nach der in Figur 348, Tafel XXXIX, vorgestellten Mechanik gekoppelt.

Die Bässe sind in der Mitte der Orgel und die größten Pfeifen des Bordun 16 Fuß sind zwischen die Windladen auf eine Bank gestellt. Die mittleren Pfeifen dieser Stimme sind auf eine besondere kleine, querliegende Windlade auf die linke Seite der Orgel gestellt, angenommen, daß man den Prospect vor sich hat. Auf diese Weise ist die rechte Seite der Orgel, wo sich die Claviere befinden, ganz frei und kann demnach für das Pfeifwerk des zweiten Claviers benutzt werden, welches in seinem Kasten über dem kleinen Pfeifwerk des Hauptwerks aufgestellt wird.

Das Unterclavier steht mit einer Winkelreihe a, Fig. 759, Taf. **LXXVIII**, vermittelst langer Stecher (15 bis 18 Zoll) in Verbindung. Der verticale Arm dieser Winkel nimmt die Abstracte b auf, welche ihre Bewegung auf die Welle c, Figur 759 und ~~740~~ 760, überträgt.

Die Wellen sind auf einem dreieckigen Rahmen angebracht, welcher der Richtung der Wellenarme de, Fig. 760, folgt, damit das Zugwerk dem Wellenzapfen so nahe als möglich kommt.

Die Wellatur ist von weichem Holze gemacht, aber an beiden Enden der Wellen sind Löcher von 3½ Linie Diameter und 18 bis 22 Linien Länge oder Tiefe gebohrt und mit einem gut eingeleimten Pflock von Birnbaumholz versehen.

Weil die nahe Lage der Ventile nicht erlaubt hat, die Wellenarme an der Seite der Wellen anzubringen, wie man sich durch die Ansicht der Figur 759 bei cf überzeugen kann, so sind sie auf eine andere Art gestellt worden, wie die Figur 760 anzeigt. Die Arme, oder, genauer, die Wellenstifte sind in einem stumpfen Winkel gebogen. Der eine Schenkel wird am Ende vierkantig und zugleich spitzig gefeilt und in den eingeleimten Pflock so fest eingetrieben, daß er sich nicht drehen kann. Der aus der Welle vorstehende runde Theil liegt an der untern Kante eines Rahmenstückes gh, Fig. 759 und 760, und wird in dieser Stellung durch eine von Unten angeschraubte Leiste ik gehalten. Die beiden Stücke sind nämlich auf der Fuge durchbohrt und die Löcher werden mit einem Tuchstreifen gefüttert, damit die Wellenarme oder Stifte sich leicht und ohne Geräusch darin bewegen. Wenn die Leiste so angeschraubt worden ist, daß auf jede Welle zwei Schrauben kommen, so schneidet man sie in so viel Stücke, als Wellen

vorhanden sind, damit jede Welle einzeln herausgenommen und ihr bei'm Wiedereinsetzen durch die beiden Schrauben der nöthige Spielraum gegeben werden kann.

Man muß wenigstens 7 Zoll 5 Linien zwischen den Wellenarmen f und dem Beutelbrete des Windkastens lassen, damit der Bogen, welchen der Wellenarm macht, keine zu große Friction verursacht.

Mit dem Figur 758 vorgestellten Werkzeuge giebt man leicht und genau allen Wellenarmen eine gleiche Biegung. Man steckt in die Rinne b b ein Drahtstück Nr. 18, klemmt die beiden Schenkel des Werkzeugs in einen Schraubestock und treibt mit einem Hammer das hervorstehende Stück in die Rinne a. Das Ende des Armes o, Fig. 760, wird alsdann breitgeschlagen und durchbohrt. Durch das Loch wird die an der Abstracte befindliche Schraube gesteckt und durch eine Ledermutter p festgehalten, welche auch zugleich die Stellung des Armes regelt.

Die Ventile der Bordunpfeifen 16 Fußton, welche auf einer besonderen kleinen Windlade stehen, werden durch horizontal gehende Abstracten geöffnet, welche von den Wellen ausgehen, die mit der Claviatur in Verbindung stehen. Ein besonderer Registerzug zu diesen Pfeifen steht ebenfalls mit dem Registerzuge nach der Hauptwindlade in Verbindung.

Das zweite Clavier hebt vermittelst kleiner Stecher eine Wippenreihe, welche an dem entgegengesetzten Ende mit einer Abstractenreihe verbunden sind, durch welche die Ventile im Kasten aufgezogen werden. Die beweglichen Thüren des Kastens öffnen sich über den Claviaturen.

Das Gebläse besteht aus zwei Schöpfbälgen und einem Magazinbalge von 7 Fuß 3 Zoll Länge und 3 Fuß 6 Zoll Breite. Sie liegen unten im Gehäuse,

welches äußerlich 9 Fuß 3 Zoll Breite und 4 Fuß Tiefe hat.

Dreizehntes Capitel.

Einige historische Nachrichten.

§. 1260. Unter den vorzüglichsten Orgelwerken hat die Freiburger einen ganz besondern Ruf erlangt, wegen ihrer Vox humana, mit welcher überraschend schöne Effecte hervorgebracht werden können. M. Du Hamel sagt von diesem Orgelwerke:

Wir können die Orgel zu Freiburg, berühmt durch ihre Vox humana, jedoch weit über ihren wahren Werth geschätzt, nicht mit Stillschweigen übergehen. Sie ist nach deutschen Grundsätzen construirt, wie sich aus der nachfolgenden Beschreibung ergeben wird. Die Grundstimmen, besonders die eng mensurirten, als Gamba, Salicional und Quintatöne, zeigen eine sehr gute Qualität des Tons. Die Rohr- oder Zungenstimmen sind nicht zahlreich und geben einen rauhen Ton ohne Glanz. Demnach müssen, zur Erlangung ähnlicher Effecte, wie in den französischen Orgeln, alle Stimmen vereinigt werden, wobei die Quinten, Mixturen und Cornette eine unangenehme, die Klangfarbe verschlechternde Verwirrung hervorbringen. Was die Vox humana anlangt, welche nichts Besonderes in ihrer Structur hat, so bin ich*) nicht in Zweifel, daß die durch den Ruf übertriebenen Wirkungen derselben der akustischen Bauart der Kirche und dem vortheilhaften Gebrauche zuzuschreiben ist, welchen der Organist da-

---

*) Du Hamel.

von macht. Diese Stimme ist nämlich in dem Fuße der Orgel hinter kleinen Prospectpfeifen angebracht, dem großen Principal gegenüber, in der Vorhalle, durch welche man in die Kirche geht. Auf diese Weise sind die Töne der Vox humana, sowie auch der übrigen Stimmen, gezwungen, zunächst sich in der Halle zu verbreiten, ehe sie in das Schiff der Kirche gelangen können, woraus folgt, daß sie ohne alle materielle Beimischung und ganz schwach, man könnte sagen mystisch zum Ohre gelangen. Fügt man hierzu noch die für die Wirkung dieser Stimme vortheilhafte Wahl der Tonstücke, welche der Organist spielt, so wird man zugeben, daß die wunderbare Wirkung vielmals mehr der Fantasie des für solche Eindrücke empfänglichen Zuhörers, als der eigentlichen Wirkung der Vox humana zuzuschreiben ist. Uebrigens hat diese Orgel sehr bedeutende Fehler: Die Spielart ist sehr hart und das Gebläse bringt Alterationen und Windstöße hervor. Endlich bietet der ganze Mechanismus nichts Ausgezeichnetes in der Anlage oder Ausführung dar. Indessen, ohngeachtet dieser Fehler, welche einen aufmerksamen Examinator nicht entgehen können, muß man dieser Orgel ausgezeichnete Eigenschaften zugestehen, welche M. Vogt, der dortige Organist, geschickt hervorzuheben weiß und nicht als die letzte Ursache angesehen werden kann, warum diese Orgel so gern gehört wird.

§. 1261. Im Jahre 1845 wurde eine Broschüre verbreitet, in welcher eine neue Art von Windladen angepriesen wurde, erfunden (angeblich) von den Gebrüdern Claude. Die Erfinder sagen in dieser Schrift, daß ihre Windlade weder Pfeifenstöcke, Ventile, Cancellen noch Federn habe; es ist dieses aber durchaus unwahr, auch ist die Idee nicht neu, wie sich von selbst aus dem Folgenden ergeben wird. Es giebt in einer solchen Windlade eben so viel Fe-

dern, wie in gewöhnlichen Windladen, und statt, daß in den letztern zu jeder Taste in der Regel nur ein Ventil gehört, so sind in denen der Gebrüder Claude außerdem noch so viele, als Pfeifen auf der Windlade stehen. Die nun folgende Beschreibung derselben wird dies alles deutlicher machen.

Die Fig. 765, Taf. LXXIX, stellt den Durchschnitt von einem Theile der Windlade vor. A, A sind die Cancellenschiede und B die Zwischenräume, welche man Cancellen nennt. Die Schiede haben seitwärts ein Loch a, welches bis zur Mitte der Dicke des Holzes reicht. In dieses Loch mündet ein anderes senkrechtes b, wie man an den punctirten Linien sieht. c ist ein gewöhnliches Ventil, welches die im Windkasten verdichtete Luft in die Cancelle strömen läßt; d ist ein kleines Ventil, welches die Oeffnung a bedeckt. Es ist an dem Schiede mit einer Schraube e befestigt, welche durch das Klötzchen f geht. Das letztere hält den Lederschwanz des Ventils fest, welcher das Scharnier bildet. Das Ventil wird durch eine Feder gegen den Schied gedrückt. Ein messingener Stiel h ist auf dem Ventil d befestigt und geht durch eine kleine Holzleiste, welche die Cancelle bedeckt und durch ein Windsäckchen i, welches auf diese Leiste geleimt ist, so, daß der Stiel sich von der linken zur rechten Seite bewegen und dadurch das Ventil d öffnen kann. Ueber den Cancellen befindet sich eine Abstracte oder dünne Leiste k, welche an einer Seite von einer Feder gezogen wird. Die andere Seite steht mit einer Zugstange in Verbindung. In diese Leiste sind Messingstifte eingebohrt und eingeschlagen, wie man bei l in der Figur 766 sieht, welche diese Leiste, von Oben gesehen, vorstellt. Wenn dieselbe von der linken nach der rechten Seite gezogen wird, so drücken die Stifte l gegen die Stiele der Ventile, welche man bei h sieht, und nöthigen

dieselben, sich zu öffnen. Alsdann tönen alle Pfeifen, welche auf dem Raume b stehen, sobald die Ventile c durch die Tasten geöffnet werden. Im Gegentheil werden alle Pfeifen zum Schweigen gebracht, wenn die Leiste k von der rechten nach der linken Seite bewegt wird und hierdurch die Oeffnungen a geschlossen werden.

Die Figur 763 stellt den Durchschnitt der Windlade vor. **A** ist der Raum, wo der Wind aus den Bälgen hinströmt; **B** ist die obere Platte oder Tafel, auf welcher sich die Register **C** und die Pfeifen befinden, deren Füße in den Löchern **D** stehen; **E** ist die untere Platte, welche nach Unten geöffnet werden kann, damit die kleinen Ventile **F** in ihre richtige Lage gebracht werden können. Diese Ventile sind auf einer Leiste **G** befestigt, welche an einem Ende von der Feder **I** gezogen wird, wodurch dieselben an die Seitenlöcher angedrückt werden. Das andere Ende der Leiste hängt an einem Winkelhaken, welcher mit der Taste in Verbindung steht. Die Leisten oder Stäbe **K** sind nach der Länge der Windlade unten angeleimt und durchbohrt, wie die punctirten Linien anzeigen. Wenn also die Taste niedergedrückt ist und die Ventile sich von den Leisten **K** entfernt haben, so strömt der Wind in die Oeffnung a, geht durch die Tafel der Windlade (Fundamentalplatte), steigt in das Register c, geht wieder in der Dicke der Tafel **B** herunter, von wo er durch die Oeffnungen **D** in die Pfeifenfüße strömt. Die Register oder Schleifen **C** werden gegen die Tafel durch Schrauben gedrückt, welche durch ein längliches Loch gehen, und deren Kopf hoch genug ist, um sie mit dem Schraubenzieher erfassen zu können, ohne die Pfeifen auszuheben. Wenn das Register abgestoßen ist, so, daß die Löcher nicht mehr auf einander passen, so ist der Wind für diese Stimme abgesperrt

und das Aufgehen der kleinen Ventile bleibt nun ohne Wirkung. Dies ist der Inbegriff des ganzen Systems. Der Rest des Mechanismus besteht nur in der Verbindung der Tasten mit den kleinen Ventilen und der Registerzüge mit den Schleifen. Man sieht auch davon die Details in den Figuren 767 und 768. a ist das Clavier; b sind die senkrecht über den Tasten liegenden Winkel, welche ihre Bewegung auf die Wellatur c übertragen, indem sie an dem Arme d (Fig. 763, 767, 768) ziehen. Die Welle a hat einen zweiten Arm, welcher mit dem Winkel L (Fig. 764) und l (Fig. 768) in Verbindung steht. Die Abstracte g (Fig. 768) zieht nicht alle Arme d d' und d'', wie man bei der Ansicht der Figur glauben könnte; sondern diese drei Arme stehen mit drei verschiedenen Abstracten und drei verschiedenen Winkeln b in Verbindung, welche man nicht von einander unterscheiden kann, weil die Figur dieselben von der Seite gesehen vorstellt und daher eine die andere verdeckt. Demnach steht einer der Winkel b mit dem Arme d durch die Abstracte g, ein zweiter Winkel zieht durch eine andere Abstracte an dem Arme d' und ein dritter vermittelst der dritten Abstracte an dem Arme d'' und so fort.

Die Windlade ist in zwei Theile getheilt und die Pfeifen sind so geordnet, wie man in der Figur 767 sieht. A, A sind die Prospectpfeifen.

Ueber diese Windlade sagt M. Du Hamel Folgendes: 1) Um den zu C_0 gehörigen Pfeifen, welche an der Zahl 20 betragen sollen, den nöthigen Windzufluß zu verschaffen, wird zuerst die Quantität gesucht, welche alle zur C_0-Cancelle gehörigen 20 Pfeifen in einer Secunde verbrauchen können. Das Resultat bestimmt die Weite der Cancelle und die Größe der Ventilöffnung. Nehmen wir an, daß die letztere 20 Quadratcentimeter betrage und daß das

Ventil an beiden langen und an der Vorderseite drei Millimeter Auflage habe; nehmen wir ferner noch an, daß jede der 20 Pfeifen ein Loch von der Größe eines Quadratcentimeters erfordere, um die nöthige Quantität Wind zu erhalten. In diesem Falle würde das Ventil 20 Quadratcentimeter Fläche haben müssen, um die Cancellenöffnung zu bedecken, und 678 Quadratmillimeter Auflage, nämlich 103 Millimeter in der Länge und 26 in der Breite, in Summa also 2678 Quadratmillimeter. Wenn die kleinen Ventile quadratförmig angenommen werden, so wird jedes 100 Quadratmillimeter haben und außerdem noch 156 Quadratmillimeter Auflage, im Ganzen also 256 Quadratmillimeter Fläche. Diese 20 Mal genommen giebt 5120 Quadratmillimeter Fläche. Demnach ist der Widerstand der kleinen Ventile, welche die Löcher der C_0-Pfeifen bedecken, fast doppelt so groß, als derjenige ist, wenn diese 20 Pfeifen auf einer Cancelle stehen und Wind durch eine einzige Ventilöffnung nach der gewöhnlichen Methode erhalten.

Zusatz. Der vorstehende Einwurf des Herrn Du Hamel ist, wie man sieht, wohl begründet. Indessen kommt doch noch ein Umstand dabei vor, den derselbe unberührt gelassen hat, nämlich: die Härte der Spielart rührt besonders davon her, daß bei einem Ventil der ganze Gegendruck des Windes auf einmal und zwar im ersten Momente des Angriffs überwunden werden muß. Hat aber jede Pfeife ihr besonderes Ventil, so werden sie in allerdings sehr kurzen Zwischenräumen nach einander aufgehen, wenigstens hat es der Arbeiter in seiner Gewalt, der Spielart diesen Vortheil zu verschaffen, wodurch die harte Spielart oder der erste für die Finger empfindliche Gegendruck aufgehoben wird. Auch kann wohl die Auflage für so kleine Ventile geringer genommen

werden, als wenn es ein großes ist. Du Hamel fährt fort:

2) Die Abstracte G (Fig. 763), an welche alle kleinen Ventile befestigt sind, hat eine in Bezug auf die Längenseite der Tafel B rechtwinkelige Lage, d. h., sie geht quer über die Holzfasern der Tafel weg. In dieser Richtung ist aber die letztere von dem Einflusse der Witterung abhängig, woraus folgt, daß bei eintretender Feuchtigkeit die Prismen K sich von einander entfernen, dagegen sich einander nähern, wenn die Witterung trocken ist, während die Ventile stets in derselben Entfernung von einander bleiben. Im erstern Falle wird also das Ventil, welches dem Winkel L zunächst liegt, allein decken; alle andern werden aber in allmählig vergrößertem Maße von den Oeffnungen, welche sie bedecken sollen, abstehen. In dem zweiten Falle wird das mittlere Ventil decken und nach beiden Seiten zu werden die Ventile Wind einlassen.

3) Nach den zahlreichen Kniebiegungen, welche die Conducten in den Leisten, Registern und in der Tafel haben, zu urtheilen, kann man nicht anders annehmen, als daß die Luft sehr an Dichte verliert, ehe sie in den Pfeifenfuß gelangt.

4) Die Fundamentaltafel der Windlade wird durch keine Schiede unterstützt; daher muß sie sich nothwendig unter der Last des darauf stehenden Pfeifwerks biegen, und zwar selbst dann, wenn sie sehr stark gearbeitet wird.

5) Die Stellung, in welcher man im Innern der Windlade arbeiten muß, wenn sich Nachhülfe nöthig macht, ist sehr unbequem, weil man die Hände dabei über dem Kopfe haben muß. Auch ist diese Einrichtung gefahrvoll wegen dem Feuer, weil in der Windlade nicht ohne Licht gearbeitet werden kann und sich in derselben eine Menge leicht zündbarer Stoffe

finden. Besonders muß der Arbeiter bei'm Anpassen der Ventilchen hell sehen können.

6) Die Nothwendigkeit, bisweilen unter der Windlade arbeiten zu müssen, läßt die Anwendung dieser Bauart in allen den Fällen nicht zu, in welchen die Windladen tief gelegt werden müssen, z. E. für die Positif- oder auch Pedalwindladen.

Diese Betrachtungen sind hinreichend, sich zu überzeugen, daß die beschriebene Windlade wenigstens nicht nach der eben gezeigten Construction zur Nachahmung empfohlen werden kann.

Zusatz. Es wird sich im zweiten Theile herausstellen, welcher Vervollkommnung diese Idee fähig war.

Beschreibung einiger der vorzüglichsten französischen Orgelwerke.

Die Orgel zu Saint-Sulpice, erbaut zu Paris im Jahre 1781.

§. 1262. Der Prospect und Grundriß dieser Orgel ist in der Figur 325 und 327, Taf. XXXIII, vorgestellt. Der erstere hat 40 Fuß Höhe von der obersten Rinnleiste des Karnieses bis auf den Fußboden. Seine äußere Breite ist 36 Fuß. Die Säulen an jeder Seite stehen etwas vor gegen die Mitte, wie man auf dem Grundrisse, Fig. 327 AA, sehen kann. Die Prospectzeichnung Fig. 325 macht dies nicht deutlich genug, wegen der fallenden Schatten und Perspective. Ohngeachtet der reichen Verzierungen und sehr sorgfältigen Ausführung hat diese Orgel doch ein schwerfälliges und ungraciöses Aussehen. Ihre Form entspricht ihrer Bestimmung nicht genug,

was daher kommt, daß man fast in allen Entwürfen der Architecten zu musikalischen Instrumenten nur griechische oder gothische Tempel findet. Anstatt den Umrissen und Formen des Instrumentes zu folgen, welches sie bekleiden sollen, zwingen sie dasselbe in eine Umgebung, welche ihm nicht zusagt. Man könnte eben so gut der Harfe ein rectangelähnliches Ansehen geben, als die Pfeifen unter ein Simswerk bringen, welches sie scheinbar zerdrückt.

Ursprünglich hatte das Werk 5 Claviere. Die ersten drei fingen von A_1 an und gingen bis e^3, hatten also jedes 56 Tasten.

Das vierte Clavier, zum Solostimmen (jeux de récit) bestimmt, hatte 36 Tasten von f^0 bis e^3.

Das fünfte oder Echoclavier hatte 40 Tasten von c^0 bis e^3.

Das Pedal hatte 36 Tasten von F_1 bis e^1.

Das Gebläse bestand aus 14 keilförmigen Bälgen, von welchen 6 für das Hauptwerk, 4 für das Positif und 4 für die Pedalstimme verwendet waren.

Im Jahre 1846 wurde die Zahl der Claviere auf 4 vermindert, ohne die Hülfsmittel, welche die ältere Disposition darbot, zu beschränken. Man gab jedem Clavier 57 Tasten von A_1 bis f^3. Das alte Pedal wurde durch ein neues, nach deutscher Art gemacht, ersetzt und bekam 29 Tasten von C_0 bis e^1.

Das alte Gebläse wurde bei Seite gethan. Das neue besteht aus 4 großen Windmagazinen, welche ohngefähr 5000 Liter Luft fassen, und aus drei andern Magazinbälgen, welche in die großen eingeschlossen sind und zusammen ohngefähr 1000 Liter Luft fassen. Sie werden gefüllt durch sechs doppelte Schöpfbälge, welche durch drei Balghebel in Thätigkeit gesetzt werden und können 317 Liter Luft in jeder Secunde in die Magazinbälge liefern. Die Luft wird in den Magazinen auf drei verschiedene

Grade verdichtet, nämlich: auf 160 Millimeter oder 6 Zoll, auf 88 Millimeter oder 3 Zoll 3 Linien und auf 80 Millimeter oder 3 Zoll *). Die Wirkungen des Echo werden durch das vierte Clavier hervorgebracht. Das dazu gehörige Pfeifwerk ist in einen Kasten oder vielmehr in eine Kammer eingesperrt, deren Thüren durch einen Pedaltritt geöffnet oder geschlossen werden können.

Die Verbindung oder Trennung der Claviere kann eben auch durch Pedaltritte bewirkt werden, so daß der Organist dieselben augenblicklich nach dem Gange seiner Ideen zur Verstärkung oder Schwächung des Tons anwenden kann.

Es folgt hier zur Uebersicht und Vergleichung die alte Disposition und die neue.

Stimmen der Orgel zu Saint-Sulpice.

Alte Disposition.

Positif.

1. Cornet fünffach.
2. Bordun 16 Fuß, die obere Octave als Rohrflöte.
3. Principal 8 Fuß von Zinn.
4. Bordun 8 Fuß, die obern Octaven als Rohrflöte.
5. Octave 4 Fuß, Zinn.
6. Quinte $2\frac{2}{3}$ Fuß, desgl.
7. Quarte 2 Fuß, desgl.
8. Octave 2 Fuß, desgl.
9. Terz $1\frac{3}{5}$ Fuß, desgl.

---

*) Man vergesse nicht, daß hier französische Zolle und Linien gemeint sind. Nach weimarischem Maße beträgt die erste Dichte 69 Grad, die zweite 37 und die dritte 34 Grad.

10. Quinte $1\frac{1}{3}$ Fuß, desgl.
11. Principalflöte von c°, desgl.
12. Mixtur 4fach, desgl.
13. Cimbel 5fach, desgl.
14. Trompete 8 Fuß.
15. Clarine 4 Fuß.
16. Cromorne 8 Fuß.
17. Clarinette 8 Fuß.
18. Fagott 8 Fuß.

Hauptwerk. Zweites Clavier.

1. Principal 32 Fuß von **G** anfangend.
2. Principal 16 Fuß.
3. Principal 8 Fuß.
4. Bordun 16 Fuß.
5. Bordun 8 Fuß.
6. Grand cornet.
7. Flöte 8 Fuß.
8. Octave 4 Fuß.
9. Quinte $5\frac{1}{3}$ Fuß.
10. Terz $3\frac{1}{5}$ Fuß.
11. Quinte $2\frac{2}{3}$ Fuß.
12. Quarte 2 Fuß.
13. Octave 2 Fuß.
14. Terz $1\frac{3}{5}$ Fuß.
15. Große Mixtur.
16. Mixtur (Fortsetzung der vorigen).
17. Cymbale.
18. Vox humana.
19. Erste Trompete.
20. Zweite Trompete.
21. Erste Clarine.
22. Zweite Clarine.

Drittes Clavier der Bombarde.

1. Grand cornet.
2. Bombarde (Trompete 16 Fuß).
3. Trompete 8 Fuß.
4. Clarine 4 Fuß.

Viertes Clavier (Récit).

1. Flauto *).
2. Cornet.
3. Trompete 8 Fuß.
4. Hoboë 8 Fuß.

Fünftes Clavier (Echo).

1. Bordun.
2. Flauto.
3. Cornet.
4. Trompete.
5. Clairon.

Pedal.

1. Principal 16 Fuß Holz.
2. Octave 8 Fuß.
3. Subbaß 16 Fuß.
4. Principalflöte 8 Fuß.
5. Quinte 5⅓ Fuß.
6. Octave 4 Fuß.
7. Bombarde (Posaune) 16 Fuß.
8. Zweite Bombarde.
9. Erste Trompete 8 Fuß.
10. Zweite Trompete 8 Fuß.
11. Clairon 4 Fuß.

*) Wahrscheinlich 8 Fußton.

Neue Disposition.

Positif.

1. Cornet.
2. Bordun 16 Fuß.
3. Principal 8 Fuß.
4. Bordun 8 Fuß.
5. Octave 4 Fuß.
6. Quinte $2\frac{2}{3}$ Fuß.
7. Dulciana (eine neue Stimme).
8. Octave 2 Fuß.
9. Flauto 8 Fuß.
10. Viola di Gamba 4 Fuß (neu).
11. Hoboë 8 Fuß (neu).
12. Mixtur.
13. Cimbel.
14. Trompete 8 Fuß.
15. Clarine 4 Fuß.
16. Cromorne 8 Fuß.
17. Clarinette (neu).
18. Fagott (neu).

Hauptwerk. Zweites Clavier.

1. Principal 32 Fuß.
2. Principal 16 Fuß.
3. Principal 8 Fuß.
4. Bordun 16 Fuß.
5. Bordun 8 Fuß.
6. Grand cornet.
7. Flöte 8 Fuß.
8. Octave 4 Fuß.
9. Viola di Gamba 8 Fuß (neu).
10. Salicional 8 Fuß (neu).
11. Quinte $2\frac{2}{3}$ Fuß.
12. Euphon 16 Fuß (neu).

13. Octave 2 Fuß.
14. Terz $1\frac{3}{5}$ Fuß.
15. Große Mixtur.
16. Mixtur.
17. Cymbale.
18. Große Clarinette*) (neu).
19. Erste Trompete.
20. Zweite Trompete.
21. Erste Clarine.
22. Zweite Clarine.

Drittes Clavier der Bombarde.

1. Grand cornet.
2. Bombarde 16 Fuß.
3. Trompete 8 Fuß.
4. Clarine 4 Fuß.

Viertes Clavier (expressif).

1. Flauto 16 Fuß (neu).
2. Flauto 8 Fuß.
3. Bordun 8 Fuß.
4. Flûte harmonique (neu).
5. Octave 4 Fuß.
6. Cornet.
7. Cor anglais (neu).
8. Hoboe.
9. Vox humana.
10. Trompete mit starkem Winde (69 Grad).

Pedal.

1. Principal 32 Fuß.
2. Subbaß 16 Fuß.
3. Principal 16 Fuß.
4. Octave 8 Fuß.

*) Vielleicht Bassethorn.

5. **Flauto** 8 Fuß.
6. **Flauto** 4 Fuß.
7. Posaune 32 Fuß von Zinn.
8. Posaune 16 Fuß.
9. Erste Trompete 8 Fuß.
10. Zweite Trompete 8 Fuß.
11. Fagott 16 Fuß, Zinn (neu).
12. Clarine 4 Fuß.

Die Orgel zu St. Eustache.

Eingeweiht den 6. Juni 1844 und vom Feuer wieder zerstört den 16. December desselben Jahres.

§. 1263. Diese Orgel, welche gänzlich umgeschaffen und von dem Hause Daublaine und Callinet wieder aufgebaut wurde und wobei von den alten Stimmen nur 10 beibehalten wurden, bestand aus 3 Clavieren und zwei Pedalen. Der Umfang des Positifs, des Hauptwerks und des Claviers zur Bombarde betrug 4½ Octaven, nämlich von C_0 bis f^3. Der Umfang des 4. Claviers betrug 3½ Octaven von c^0 bis f^3 (42 Tasten). Die Pedalclaviaturen hatten 28 Tasten, von A_1 bis c^1. Die Orgel hat 70 Register, 7 Verbindungspedale und eins für das **crescendo** und **decrescendo**; ferner war dieselbe mit dem pneumatischen Hebel versehen und hatte ein Gebläse, welches aus drei großen Windmagazinen bestand, deren Inhalt zusammen 8,306 Liter Luft faßte und vier Schöpfbälge, mit welchen in jeder Secunde 585 Litr. in die Magazine gebracht werden konnten.

Disposition der Orgel zu St. Eustache.

Stimmen des Positifs.

1. Principal 8 Fuß
2. Bordun 8 Fuß

3. Cornet.
4. Salicional 8 Fuß.
5. Octave 4 Fuß.
6. Clara bella (von Holz).
7. Quinte 2⅔ Fuß.
8. Octave 2 Fuß.
9. Mixtur.
10. Trompete 8 Fuß.
11. Clarine 4 —
12. Fagott 8 —
13. Cromorne 8 Fuß.

Zweites Clavier.

1. Principal 16 Fuß.
2. Principal 8 —
3. Viola di Gamba 16 Fuß.
4. Bordun 8 Fuß.
5. Viola di Gamba 8 Fuß.
6. Flauto 8 Fuß.
7. Octave 4 —
8. Quinte 2⅔ Fuß.
9. Octave 2 —
10. Viola di Gamba 4 Fuß.
11. Mixtur.
12. Cymbale.
13. Cornet.
14. Erste Trompete 8 Fuß.
15. Zweite Trompete 8 Fuß.
16. Euphon.
17. Clarine.

Drittes Clavier.

1. Bordun 16 Fuß.
2. Cornet.
3. Flauto 8 Fuß.
4. Zweite Flöte.

5. Bombarde.
6. Trompete.
7. Clairon.

Viertes Clavier.

1. Quintatön 16 Fuß.
2. Bordun 8 Fuß.
3. Flûte harmonique.
4. Flauto 8 Fuß.
5. Octave 4 Fuß.
6. Quinte $2\frac{2}{3}$ Fuß.
7. Octave 2 —
8. Euphon 16 Fuß.
9. Euphon 8 —
10. Euphon 4 —
11. Trompete 8 —
12. Clarine 4 —
13. Hoboë 8 —
14. Cor anglais,
15. Vox humana.

Erstes Pedal.

1. Principal 16 Fuß.
2. Bordun 16 —
3. Erste Flöte 8 Fuß.
4. Zweite Flöte 8 Fuß.
5. Flöte 4 Fuß.
6. Quinte $10\frac{2}{3}$ Fuß.
7. Bombarde.
8. Trompete.
9. Zweite Bombarde.
10. Clarine.

Zweites Pedal.

1. Contrabaß 16 Fuß.
2. Flöte 8 Fuß.

3. Violoncello 8 Fuß.
4. Flöte 4 Fuß.
5. Euphon 16 Fuß.
6. Trompete 8 Fuß.
7. Euphon 8 Fuß.

§. 1264. Die Orgel zu St. Denis,

erbaut von M. Aristide Cavaillé und eingeweiht den 21. September 1841. Taf. XXXIII, Fig. 328.

Disposition der Stimmen.

Positif. Erstes Clavier.

1. Bordun 16 Fuß.
2. Salicional 8 —
3. Bordun 8 —
4. Octave 4 —
5. Flöte 4 —
6. Quinte $2\frac{2}{3}$ —
7. Octave 2 —
8. Terz $1\frac{3}{5}$ —
9. Mixtur 4fach.
10. Cymbale 4fach.
11. Flûte harmonique.
12. Flûte octaviante.
13. Flageolet harmonique.
14. Trompette harmonique.
15. Cor d'harmonique und Hoboë.
16. Cromorne.
17. Clairon octaviant.

Hauptwerk. Zweites Clavier.

1. Principal 32 Fuß.
2. Principal 16 —
3. Principal 8 —
4. Viola 8 —

5. Bordun 16 Fuß.
6. Bordun 8 —
7. Flûte traversière harmonique.
8. Flûte octaviante harmonique.
9. Octave 4 Fuß.
10. Quinte $2\frac{2}{3}$ —
11. Octave 2 —
12. Große Mixtur 4fach.
13. Große Cymbel 4fach.
14. Mixtur 4fach.
15. Cymbel 4fach.
16. Erste trompette harmonique.
17. Zweite trompette harmonique.
18. Fagott und englisch Horn.
19. Clairon octaviant.
20. Cornet à pavillon.

Drittes Clavier, zur Bombarde gehörig.

1. Grand Cornet siebenfach.
2. Bordun 16 Fuß.
3. Bordun 8 —
4. Flöte 8 —
5. Octave 4 —
6. Quinte $2\frac{2}{3}$ —
7. Octave 2 —
8. Bombarde.
9. Erste Trompete.
10. Zweite trompette harmonique.
11. Erste clarine harmonique.
12. Zweite clarine octaviante.

Viertes Clavier. Recit und Echo expressifs.

1. Bordun 8 Fuß.
2. Flûte harmonique.
3. Flûte octaviante.
4. Octavin harmonique.

5. Quinte.
6. **Trompette harmonique.**
7. **Clairon harmonique.**
8. **Voix humaine.**

Pedal.

1. Principalflöte offen 32 Fuß, überschlagend im 16 Fußton.
2. Principal 16 Fuß.
3. Octave 8 —
4. Octave 4 —
5. Quinte $5\frac{1}{3}$ —
6. Contrabaß 16 —
7. Fagott 8 —
8. Bombarde 16 —
9. Erste Trompete 8 Fuß.
10. Zweite Trompete 8 Fuß.
11. Erste Clarine 4 Fuß.
12. Zweite Clarine 4 Fuß.

Die Zahl der Registerzüge ist 70, einschließlich der Tremulanten.

Die Zahl der Pfeifen ist 4510.

Alle Claviere haben 54 Tasten von C_0 bis f^3.

Das Pedal hat 25 Tasten von F_1 bis f^0, so, daß die offenen 16füßigen Stimmen mit 24 Fuß Länge anfangen und so auch die übrigen nach Maßgabe ihres Fußtons. Hiervon ist jedoch die überblasende Principalflöte 32 Fuß ausgenommen, welche erst von C_0 anfängt.

Das Manualprincipal 32 Fuß fängt vom zweiten c^0 an, hat also in der großen Octave keine Pfeifen.

Ueber der Pedalclaviatur sind 9 Verbindungs- oder Koppeltritte angebracht.

Das erste öffnet und schließt den Kasten, worin sich das Pfeifwerk des vierten Claviers befindet.

Das zweite verbindet die Stimmen des Soloclaviers (Clavier de recit) mit den Stimmen des Hauptwerks.

Das dritte verbindet die Stimmen der Bombarde mit den Stimmen des Hauptwerks.

Das vierte koppelt die Stimmen des Hauptwerks an und ab.

Das fünfte koppelt die Stimmen des Positifs an das Hauptwerk.

Das sechste vereinigt mit den Grundstimmen des Positifs die obern Octaven der Rohrwerke und der harmonischen Stimmen (jeux harmoniques) desselben Claviers.

Das siebente vereinigt die Baßoctaven derselben Stimmen mit den Grundstimmen desselben Claviers (Positifs).

Das achte koppelt die Baßoctaven aller Claviere an das Pedal.

Das neunte koppelt die Unteroctaven an die Töne, welche gegriffen werden.

Das Gebläse besteht aus 11 großen Windmagazinen, welche zusammen 17000 Litr. Luft fassen. Die Schöpfbälge, welche diese Magazine füllen, geben 400 Litr. Luft in jeder Secunde. Es sind ihrer fünf, und jeder erfordert eine Kraft von 10 Kilogrm., welches ohngefähr diejenige ist, welche ein Mann leisten kann, der bei geringer Dauer der Arbeit viele kleine Zeitabschnitte zur Ruhe hat.

Die Luftdichte ist weder für die Baß- und Discantoctaven noch für die Flötenstimmen und Rohrwerke gleich.

Endlich ist der pneumatische Hebel bei dieser Orgel zum ersten Male angewendet worden.

§. 1265. Beschreibung der großen Orgel in der Kirche Madeleine zu Paris,

erbaut von M. Aristide Cavaillé und eingeweiht den 29. October 1846. (Man sehe die Taf. LIII, Fig. 455.)

Erstes Clavier. Positif.

Umfang von C_0 bis f^3, 54 Tasten.

1. Principal 8 Fuß.
2. Viola di Gamba 8 Fuß.
3. Flûte douce 8 Fuß.
4. Vox angelica 8 Fuß.
5. Octave 4 Fuß.
6. Dulciana 4 —
7. Octave 2 —
8. Trompete 8 —
9. Fagott und Hoboë 8 Fuß.
10. Clairon 4 Fuß.

Hauptwerk. Von C_0 bis f^3.

1. Principal 16 Fuß.
2. Violon 16 —
3. Principal 8 —
4. Salicional 8 —
5. Flûte harmonique 8 Fuß.
6. Bordun 8 —
7. Octave 4 —
8. Quinte $2\frac{2}{3}$ —
9. Octave 2 —
10. Mixtur und Cymbale 10fach.
11. Trompete 8 Fuß.
12. Cor anglais 8 Fuß (Englisch Horn).

Clavier der Bombarde, von C_0 bis f^3.

1. Subbaß 16 Fuß (sehr weite Mensur).
2. Baß von 8 Fuß.

3. Flûte harmonique 8 Fuß.
4. Flûte traversière 8 —
5. Flûte octaviante 4 — (Ueberschlagende Flöte).
6. Octave 2 Fuß.
7. Bombarde 16 Fuß.
8. Trompette harmonique 8 Fuß.
9. Zweite Trompete 8 Fuß.
10. Clairon 4 Fuß.

Recit expressif.

Von C_0 bis f^3, 54 Tasten.

1. Flûte harmonique 8 Fuß.
2. Bordun 8 Fuß.
3. Flûte octaviante 8 Fuß.
4. Octave 2 Fuß.
5. Trompette harmonique 8 Fuß.
6. Clairon harmonique 8 —
7. Musette 8 Fuß.
8. Vox humana 8 Fuß.

Pedalstimmen.

Umfang der Claviatur von C_0 bis c^1, 25 Tasten.

1. Quintatön 32 Fuß.
2. Contrabaß 16 —
3. Violoncello 8 —
4. Hohlflöte 8 —
5. Bombarde 16 —
6. Basse-contre 16 Fuß *).
7. Trompete 8 Fuß.
8. Clairon 4 Fuß.

---

*) Wahrscheinlich eine Zungenstimme, weil unter diesem Namen schon eine auf dem Pedal steht.

Verbindungspedale.

Koppelungen der Claviere.

1. Das Hauptwerk mit dem Positif.
2. Das Hauptwerk mit dem Pedal.
3. Das Clavier der Bombarde mit dem Positif.
4. Das Pedal mit dem Hauptwerk.

Pedal zum Ankoppeln der Zungenstimmen,

5. des Positifs,
6. des Hauptwerks,
7. der Bombarde u. zugehörig. Stimmen,
8. des Recit und
9. des Pedals.

Ankoppelung in der Octave,

10. die Unteroctave des Hauptwerks,
11. die Unteroctave der Bombarde,
12. die Oberoctave des Pedals,
13. der Tremulanten des Recit und Positifs und
14. das Crescendo des Recit.

Diese bisher gegebenen französischen Dispositioneu neuerer Orgelwerke werden hinreichend sein, um zu zeigen, daß die dortige Orgelbaukunst einen andern Gang nimmt, als es bei uns der Fall ist, und was noch mehr sagen will, daß die französischen Orgelbauer rascher in der Vervollkommnung ihrer Kunst fortschreiten, als es in andern Ländern der Fall ist. Hierzu mögen wohl die vielen Arbeiten dieser Art, welche sich nach der Revolution nothwendig machten, viel beigetragen haben.

Neben diese Dispositionen stelle ich eine der größten, welche in Deutschland existiren, zwar nicht aus der neuesten Zeit, aber doch von der Beschaffen-

heit, wie sie mit geringen Veränderungen noch jetzt disponirt werden. Es ist die große Orgel in der Abtei zu Weingarten. Sie ist zwar sehr bekannt; allein da hier Aufriß und Grundriß dazu gegeben werden können, so kann sich jeder eine deutlichere Idee von der Originalität der Anlage und von der Pracht der Ausführung machen, als es bei'm bloßen Lesen der Disposition der Fall sein kann.

§. 1266. Stimmen der Orgel in dem Benedictinerkloster zu Weingarten.

(Man sehe die Taf. LXXXII.)

Das erste Clavier oder Hauptwerk hat 11 Stimmen.

1. Principal 16 Fuß von Zinn.
2. Principal 8 Fuß desgl.
3. Rohrflöte 8 Fuß Metall.
4. Trompete 8 —
5. Violoncello 8 Fuß.
6. Octave 4 —
7. Hohlflöte 4 —
8. Octave 2 — 2fach.
9. Mixtur 3 — 20fach.
10. Rauschpfeife 3 Fuß 8fach.
11. Cornet 4 Fuß 8fach.

Summa: 2176 Pfeifen.

Das zweite Clavier oder Brustwerk hat 10 Stimmen.

1. Principal 8 Fuß Zinn.
2. Bordun 16 — Holz.
3. Salicional 8 — Zinn.

4. Koppelflöte 8 Fuß Holz.
5. Unda maris 8 — Holz.
6. Violoncello douce 8 Fuß Zinn.
7. Octave 4 Fuß Zinn.
8. Rohrflöte 4 Fuß Zinn.
9. Nassat $2\frac{2}{3}$ — Zinn.
10. Cymbel 2 — 12fach.

Summa: 1176 Pfeifen.

Das dritte Clavier zum Positif hat 12 Stimmen von lieblicher Intonation.

1. Principal 8 Fuß Zinn.
2. Koppelflöte 8 Fuß Holz.
3. Quintatön 8 — Zinn.
4. Harfpfeifen 8 — —
5. Hoboe 4 — —
6. Biffaro 4 — —
7. Flauto dolce 4 Fuß Holz.
8. Flauto trav. 4 — Zinn.
9. Vox humana 8 — —
10. Flageolet 2 — —
11. Sexquialter 4fach Zinn.
12. Mixtur 2 Fuß 12fach.

Summa: 1274 Pfeifen.

Das vierte Clavier hat 11 schwache Stimmen, welche als Echo dienen können.

1. Principal 8 Fuß Zinn.
2. Koppelflöte 16 — Holz.
3. Quintatön 8 — Zinn.
4. Viola di Gamba 8 Fuß Zinn.
5. Trompete 8 Fuß Zinn.
6. Koppelflöte 8 — Holz.

7.	Octave	4	Fuß Zinn.
8.	Flachflöte	2	— —
9.	Nachthorn	2	— —
10.	Mixtur	2	— 12fach.
11.	Cornet	4fach.	

Summa: 1225 Pfeifen.

Pedalstimmen.

1.	Principal	32	Fuß von Zinn im Prospect.
2.	Subbaß	32	Fuß Holz.
3.	Posaune	32	— —
4.	Subbaß	16	— —
5.	Octave	16	— Zinn
6.	Posaune	16	—
7.	Violon	16	—
8.	Hohlflöte	8	—
9.	Fagott	8	—
10.	Violoncello	8	—
11.	Superoctave	8	—
12.	Flachflöte	4	—
13.	Zink	4	—
14.	Spitzflöte	8	—
15.	Cornet	8fach.	
16.	Mixtur	9fach.	

Summa: 815 Pfeifen.

Zusammen: 6666 Pfeifen.

Nota. Wer etwa nachrechnen wollte, würde diese Summe nicht erhalten, weil manche der als einfach aufgeführten Stimmen in den obern Octaven oder auch durchgängig doppelt besetzt sind, d. h. 2 Pfeifen auf einem Tone haben. Ueberhaupt giebt es in dieser Orgel viele Einklänge, was schon an den vielfachen Mixturen zu bemerken ist.

Don Bedos, der diese Orgel sah und von dem Verfertiger Gabler zu Regensburg die Disposition erhielt, bemerkt darüber Folgendes:

„Obgleich ich eine große Anzahl der Stimmen nicht kenne, so sei es mir demohngeachtet erlaubt, Mehres zu bemerken, was uns fremdartig und sehr abweichend von der französischen Bauart erscheint.“

„Der Cornet, z. B., hat einen Umfang von 4 Octaven und seine größte Pfeife soll nur 2 Fuß Länge haben. Er besteht in Summa aus 425 Pfeifen. Werden davon 8 auf eine Taste gerechnet, so bleiben noch 33 übrig, welche wahrscheinlich in den Baßoctaven untergebracht sind, so daß also hier der Cornet 9fach ist. Es ist unbegreiflich, wie ein Cornet 8- oder 9fach sein kann bei der angegebenen Größe, wenn er nicht etwa repetirt, wie eine Mixtur. Alsdann würde aber doch noch der Unterschied Statt finden, daß der Cornet Terzen hat, welche sich iu den Mixturen nicht finden.“

„Man findet in dieser Orgel noch einen andern Cornet, welcher nur aus 196 Pfeifen besteht, demnach 4 auf jeder Taste hat. Die größte soll 1 Fuß haben. Er wird wohl auf eine ähnliche Weise zusammengesetzt sein, wie der vorige.“

„Die Mixtur, welche zum zweiten Clavier gehört, besteht aus 1038 Pfeifen. Werden hiervon 21 auf eine Taste gerechnet, so bleiben noch 9 Pfeifen, welche in irgend einer Octave untergebracht sind, so daß also diese Mixtur bisweilen 22fach ist. Die größte Pfeife dieser Stimme hat 2⅔ Fuß Länge. Weil diese Mixtur so viele Reihen hat und doch nur von 2⅔ Fuß anfängt, so ist es wahrscheinlich, daß jede Reihe verdoppelt oder verdreifacht worden ist. Nach unserer Art fangen Mixtur und Cymbel in der Größe von 4 Fuß Länge an, beide geben aber demohngeachtet nur 16 Reihen.“

„Eine andere Mixtur (Cymbel), welche zum zweiten Clavier gehört, fängt von 2 Fuß Länge an. Sie hat in Summa 600 Pfeifen, wovon also 12 auf jeden Ton kommen. Ich nehme an, daß die Mischung von der Art ist, wie auf dem ersten Claviere."

„Es findet sich noch eine 9fache Mixtur mit einem Ueberschuß von 35 Pfeifen, welche wahrscheinlich in die Baßoctaven vertheilt sind."

„In dieser Orgel findet sich also bei'm Zusammenkoppeln der Claviere ein Mixturchor von 44 Pfeifen für jede Taste, ohne die Pedalmixtur, welche noch 4 Pfeifen dazu giebt."

„Die Grundstimmen, welche diese außerordentlich zahlreichen Mixturchöre unterstützen sollen, bestehen in zwei 32füßigen, fünf 16füßigen, sechzehn 8füßigen, neun 4füßigen und fünf 2füßigen Stimmen *), zusammen also 37 Pfeifen für eine Taste, welche zu den 49 der Mixtur und Cymbel gezählt im Ganzen ein volles Werk geben, welches aus 86 Pfeifen für jede Taste besteht."

„Ich habe nur näherungsweise gezählt, weil ich den größten Theil der Stimmen nicht kenne, und also wohl zu wenig zum vollen Werke gezählt haaen kann."

„Alle Zungenstimmen bestehen in zwei Bombarden, zwei Trompeten, zwei Hoboen (welche wahrscheinlich als Clarinen dienen), ein Fagott und eine Vox humana. Es giebt keine Metallstimmen in dieser Orgel, alle sind von Zinn, sogar die Füße."

---

*) Es muß hier bemerkt werden, daß die Rechnung des Don Bedos nicht genau mit der obigen Disposition, welche nicht aus seinem Werke genommen ist, übereinstimmt. Don Bedos erhielt die Disposition mit der Pfeifenzahl zwar von Gabler selbst, verstand dieselbe jedoch nicht, sondern mußte sich bei seinen Betrachtungen mit einer nicht ganz richtigen Uebersetzung begnügen.

„Es findet sich unter den Stimmen ein Glockenspiel, welches mit den andern Stimmen gespielt werden kann, wenn man will. Die Hämmer werden durch die Tasten, vermittelst eines Verbindungsmechanismus, auf die Glocken geschlagen, erheben sich aber sogleich wieder, auch wenn die Tasten niedergedrückt bleiben. Der Baß dazu, d. h., die 20 größten Glocken, werden mit dem Pedal gespielt."

So weit Don Bedos. M. Du Hamel fährt fort:

„Man wird bemerken, daß die Orgeln in Deutschland sehr wenig Zungenstimmen haben, in Vergleich mit den Labialstimmen, und daß man sehr kleine auf dem Pedal findet, dem Gebrauch in Frankreich ganz entgegengesetzt *). Dieß kommt von der verschiedenen Bestimmung, welche man der Orgel giebt und von der Art, wie sie in den beiden Ländern gebraucht wird. In Deutschland ist sie vorzugsweise zum Accompagnement des Gesangs bestimmt und in diesen Beziehungen würden sehr glänzende Stimmen mehr schädlich als nützlich sein. Auch sind die wenigen Zungenstimmen, welche man anwendet gewöhnlich von Holz **). In unseren Kirchen dagegen, wo die Orgel oft mehr als 60 Stücke allein zu spielen hat, ist es nothwendig, daß sie eine große Verschiedenheit in der Klangfarbe und Stärke des Tons darbietet, um die Einförmigkeit zu vermeiden. Die deutschen Organisten erwerben sich im Pedalspiel eine Fertigkeit, von welcher unsere Organisten weit entfernt bleiben. Bei ihnen ist das Pedal nicht darauf beschränkt, nur einige Baßnoten zu

*) Hier verwechselt M. Du Hamel die Rohrstimmen mit den Labialstimmen.

**) Hier zielt M. Du Hamel auf die vielen hölzernen Posaunen.

verstärken, sondern es behauptet in den polyphonen Sätzen seine eigene Stimme. Bald ahmt es die Gänge der rechten oder linken Hand nach, bald ist ihm der Cantus firmus allein anvertraut, während beide Hände sich in contrapunctischen Wendungen dazu bewegen. Daher kommt die Anwendung der Clarinen, der kleinen Cornete, der zweifüßigen Stimmen, der vierfüßigen Flöten, der Waldflöten, der zweifüßigen Gemshörner, der Bauerflöte 1 Fuß, welche man in großen Orgeln findet."

Zusatz. Ich habe diese Ansicht des M. Du Hamel deßwegen nicht übergangen, weil ich sie der weitern Ueberlegung für werth halte.

§. 1267. Zum Schluß folgt noch die Disposition einer englischen Orgel.

Beschreibung der Orgel zu Birmingham, erbaut von M. Hill, Orgelbauer zu London.

(Man sehe die Taf. LXXXIII, Fig. 788 und 789.)

Hauptwerk.

1. Flöte 8 Fuß, mit 16 Fuß anfangend.
2. Zweite Flöte 8 Fuß, desgl.
3. Flöte 16 Fuß, mit 32 Fuß anfangend.
4. Bordun 16 Fuß.
5. Prestant 4 Fuß, mit 8 Fuß anfangend.
6. Zweiter Prestant, desgl.
7. Dritte Flöte 4 Fuß offen von Holz, mit 8 Fuß anfangend.
8. Quinte von Metall.
9. Octave 2 Fuß Zinn.
10. Flöte 2 F. von Holz, mit 4 F. anfangend.
11. Trompete, weite Mensur, mit 16 Fuß anfangend.

12. Trompete 8 Fuß, mit 16 Fuß anfangend.
13. Clarine 2 Fuß, mit 4 Fuß anfangend.
14. Clarine 4 Fuß, mit 8 Fuß anfangend.
15. Sesquialter aus 4 Fuß.
16. Mixtur 3fach.

Positif.

1. Flöte 8 Fuß, von 16 Fuß anfangend, Metall.
2. Flöte 8 Fuß, von 16 Fuß anfang., Holz.
3. Dulciana 4 Fuß, von 8 Fuß anfangend.
4. Bordun 8 Fuß.
5. Prestant 4 Fuß, von 8 Fuß anfangend.
6. Harmonika 4 Fuß, von 8 Fuß anfangend.
7. Flöte 4 Fuß, gedeckt.
8. Cromorne 4 Fuß, von 8 Fuß anfangend.
9. Octave 2 Fuß.

Recit vom zweiten c anfangend und in der großen Octave an das Positif koppelnd.

1. Flöte 8 Fuß.
2. Flöte 16 Fuß.
3. Bordun 8 Fuß.
4. Principal 4 Fuß.
5. Clara bella 4 Fuß.
6. Octave 2 Fuß.
7. Trompete (sanft) 8 Fuß.
8. Trompete 8 Fuß.
9. Hoboe.
10. Clairon.

Viertes Clavier.

Mit diesem Clavier lassen sich folgende Stimmen des Positifs und des Recit spielen.

I. Stimmen des Positifs.

Flöte von Metall.
Flöte von Holz.
Dulciana.
Bordun 8 Fuß.
Harmonika.
Flöte 4 Fuß.
Cromorne.

II. Stimmen des Recit.

Flöte.
Bordun.
Prestant (Octave 4 Fuß).
Clarabella.
Octave 2 Fuß.
Trompete (sanfte Int.).
Trompete.
Hoboe.
Clairon.

Pedal (zwei Octaven Umfang).

1. Principal 32 Fuß im Prospect.
2. Offener 32 Fuß von Holz (weite Mensur).
3. Posaune 32 Fuß.

Koppelungen.

Pedalkoppel an das Hauptwerk.
Pedalkoppel an das Positif.

Koppelzüge, welche die Stimmen des Positifs und des Recit mit dem vierten Clavier vereinigen.

Ankoppelung des Recit an das Hauptwerk.

Ankoppelung des Positif an das Hauptwerk.

Die Manualclaviere haben $5\frac{1}{2}$ Octaven, von C_1 (16 Fuß) anfangend. Dieser Umfang der Claviere

ist in England, wo die Orgel oft 4händig gespielt wird, allgemein angenommen. Die unterste oder erste Octave wird jedoch als ein **Ravalement** (Contratöne oder Contraoctave) betrachtet. Daher kommt es, daß eine Stimme, welche in Frankreich, z. B., Flöte 8 Fuß genannt wird, weil ihre größte Pfeife (ihr größtes C_0) 8 Fuß Länge hat, in England Flöte 4 Fuß heißt, mit 8 Fuß anfangend. Einige Stimmen repetiren in der zweiten Octave, so, daß also die Längen der Pfeifen in der ersten Octave sich in der zweiten wiederholen.

Die Pfeifen des 32 Fuß sind direct auf einen Windcanal gesetzt, welcher ihnen als Windlade dient. Sie haben besonders geformte Ventile, welche man in der Figur 419 der Taf. XLVI vorgestellt findet. Dieses Ventil ist auf eine Erhöhung gelegt und darauf mit zwei Messingstreifen f g befestiget. Wenn man das Ventil rückwärts zieht, so entfernt es sich von der Oeffnung und gestattet dadurch dem Winde ganz freien Einzug. Eine Feder drückt es wieder an seinen Platz.

Die Baßpfeifen der Grundstimmen haben abgesonderten Wind. Die Orgel hat ein Glockenspiel, welches von c^0 4 Fußton anfängt und 3 Octaven Umfang hat. Das c^0 hat wenigstens 2 Fuß im Durchmesser. Diese Glocke wird durch einen Hammer von 5 Hectogrms. Gewicht in Vibration gesetzt. Um diese Hämmer in Bewegung zu bringen, ist an jedem Tone ein Blasebalg angebracht, welcher stets mit Luft gefüllt ist. Soll nun die Glocke angeschlagen werden, so wird die Taste niedergedrückt und dadurch die Oberplatte des Balgs zum Fallen gebracht. Mit dieser fällt aber auch der Hammer auf die Glocke. Dieser Mechanismus ist übrigens nur in den tiefen Tönen angewendet worden, wo die Hämmer sehr schwer sind.

Die Pedalclaviatur hat 2 Octaven Umfang von C_0 bis c^1. Links von der großen Orgel ist ein kleines abgesondertes Clavier von 2 Octaven Umfang angebracht, auf welchen man die Pedalstimmen mit den Fingern spielen kann.

Die Stimmen des 3ten Claviers sind in einen Kasten mit beweglichen Thüren eingeschlossen.

Das Gebläse besteht aus 3 großen Laternenbälgen (horizontalaufgehenden) von 15 Fuß Länge und 10 Fuß Breite. Der erste ist für das Positif, der zweite für das Hauptwerk und dritte Clavier, der dritte für das Pedal.

Das Gehäuse hat 39 Fuß Breite und 45 Fuß Höhe. Es ist in die Mitte eines großen Orchesters gestellt, dessen Anordnung man in der Figur 789, Taf. LXXXIII, sehen kann. Die beiden amphitheatralisch geformten Seiten A A sind für die Sänger. Die Plätze der übrigen Instrumentisten sind auf dem Grundrisse angemerkt. Der Saal kann über 3000 Zuhörer fassen.

Vierzehntes Capitel.

Von der Wiederherstellung alter schadhafter Werke und von der Anlage neuer Stimmen an alten Windladen.

Erster Abschnitt.

Untersuchung schadhafter Werke.

§. 1268. Alle Orgeln, selbst diejenigen, welche durch fortwährende Nachhülfe brauchbar erhalten

werden, müssen nach einer Reihe von Jahren sorgfältig untersucht und verbessert werden. Orgeln, für deren Unterhaltung nichts gethan wird, wie es mehrentheils auf dem Lande der Fall ist, verursachen natürlich öftere Reparaturen. Die Zeiträume, binnen welcher sich solche Verbesserungen nöthig machen, können nicht genau angegeben werden; ihre Dauer hängt von verschiedenen Umständen ab, z. B., ob die Orgel mehr oder weniger dem Verstauben ausgesetzt ist, ob Feuchtigkeit und Trockenheit sehr auf das Holzwerk einwirken können, oder ob die Orgel in dieser Beziehung eine geschützte Lage hat, ob sie viel oder wenig und in welcher Art dieselbe gebraucht wird, endlich ob das Werk mehr oder weniger dauerhaft construirt worden ist. Alle diese Umstände verlängern oder verkürzen die Zeiträume, binnen welcher das Werk reparirt werden muß.

Es sollen nun die dabei möglicherweise vorkommenden Arbeiten angegeben werden:

§. 1269. Man untersucht zuerst das Gebläse. Wenn sich an demselben etwa Oeffnungen finden, durch welche sich der Wind verschleicht, so werden dieselben sorgfältig mit abgeschärften Lederstücken überleimt. Findet man den Windverlust bedeutend und die Belederung an dieser Stelle sehr schadhaft, so muß das Leder abgeweicht und mit neuem ersetzt werden, welches, je nach Erforderniß, doppelt oder 3fach übereinander gelegt wird, wie, z. B., an den Ecken der Falten. Findet sich der Arbeit viel an den Bälgen, so ist es besser, dieselben vom Lager zu nehmen, um die Reparatur bequemer vornehmen zu können. Um die nöthigen Verbesserungen im Innern des Balgs vornehmen zu können, wird der Rahmen der Schöpfventile abgeschraubt.

§. 1270. Wenn sich bei der Untersuchung der Bälge herausstellt, daß die Verbindung der Falten

und Platten entweder schon schadhaft ist oder doch keine lange Dauer mehr verspricht und daß überhaupt das bloße Ausbessern schadhafter Stellen nur unnütze Flickerei ist, so müssen die Bälge ganz neu verbunden und beledert werden. Zu diesem Zwecke werden Falten und Platten mit dem Messer von einander getrennt und das Leder mit heißen, feuchten Lappen abgeweicht. Sind etwa die innern Seiten des Balgs mit Pergament überzogen, so wird dieses ebenfalls so weit erweicht, daß es sich, ohne zu zerreißen, vom Holze abziehen läßt; den ebenfalls erweichten und aufgequollenen Leim schabt man mit dem Messer ab. Das Pergament wird durch Abwaschen von allem Leim befreit. Die Falten werden nach der Reinigung von Leder und Leim auf einander gelegt und mit schweren Gegenständen beschwert, damit sie sich bei'm Trocknen nicht verziehen. Wenn Tafeln und Falten wieder ausgetrocknet sind, so wird das Pergament wieder in der Art aufgeleimt, wie es bei der Verfertigung der Bälge beschrieben worden ist. Man bohrt nun die alten Hanfschnuren oder Flechsen aus den Löchern und stellt die Verbindung der Falten und Platten wieder so her, wie es an neuen Bälgen geschieht.

§. 1271. Es könnte sonderbar scheinen, daß hier angerathen worden ist, das Pergament abzulösen, ohne daß sich schadhafte Stellen an demselben zeigen; allein es geschah aus gutem Grunde. Das Holz, wenn es auch sehr trocken und alt ist, macht unaufhörlich Bewegung; seine Fasern erweitern oder verengern sich je nachdem die Luft feucht oder trocken ist. Weil das aufgeleimte Pergament diesen Bewegungen folgen muß, so öffnen sich dadurch die Poren; der Leim, welcher diese Poren verschloß, bröckelt sich ab, woraus folgt, daß das Pergament die Poren des Holzes nicht mehr luftdicht verschließt, weil

es selbst nicht mehr luftdicht ist; es muß also durch frisches Aufleimen wieder in den anfänglichen Zustand gebracht werden. Man sieht, daß aufgezogene Bälge sich geschwind niedersetzen, obgleich keine Oeffnungen zu entdecken sind, durch welche der Wind entweichen könnte. Man findet diesen Fehler ganz besonders an solchen Orten, welche sehr der Feuchtigkeit und Hitze ausgesetzt sind. Im Winter oder bei anhaltender Regenzeit gehen solche Bälge viel langsamer, als bei großer Sommerhitze. Dies kommt daher, daß die in das Holz dringende Feuchtigkeit die Poren des Holzes füllt und dadurch der Luft den Durchgang unmöglich macht, während die Sommerhitze diese Feuchtigkeit wieder wegnimmt und dadurch der gepreßten Luft eine unendliche Menge kleiner Canäle öffnet, durch welche dieselbe entweichen kann.

§. 1272. Wenn die Platten aus Rahmen und Füllungen bestehen, so ist es höchst nothwendig, in die Ecken frische Lederstreifen zu leimen, weil durch die stete Bewegung der Füllungen die alten Lederstreifen sich entweder abgelös't haben, oder doch das Verschleichen des Windes durch die Nuth nicht genugsam mehr verhindern.

§. 1273. Fast an allen alten Orgeln sind die Kröpfe zu klein und die Kropfventile zweckwidrig construirt, nämlich zu schwer und zu schwer beweglich. Wie groß der Fehler in diesem Bezuge ist, muß vor der Wegnahme der Bälge auf folgende Art untersucht werden. Man bringt die Windwage an den Hauptcanal in die Nähe des zu probirenden Kropfs und läßt den Balg aufziehen. Nachdem der Stand des Wassers in der Windwage beobachtet worden ist, greift ein Gehülfe einen acht- bis zehnstimmigen Accord bei allen angezogenen Registern und in den untern Octaven der Claviatur. Der

Griff wird so lange angehalten, als der fragliche Balg Wind giebt. Das Wasser wird bei'm Erklingen der Pfeifen jedenfalls sinken. Beträgt der Unterschied nicht über einen Grad, so kann die Größe der Kröpfe als genügend angesehen werden. Beträgt aber der Unterschied mehr, dann müssen Kröpfe und Ventile geändert werden.

§. 1274. Wenn die Bälge dauerhaft verbunden und winddicht beledert worden sind, so werden sie wieder auf ihr Lager gebracht und hinlänglich darauf befestigt. Sollten die Bälge zu weit von den Windladen liegen oder zu einer für die Ansprache des Pfeifwerks ungünstigen Führung der Canäle Veranlassung geben, so ist vorher zu überlegen, ob die Balglager nicht in einen zweckmäßigeren Raum gebracht werden können, weil solche üble Anlagen an alten Orgeln nicht immer der unpassenden Localität, sondern öfters der Unkenntniß des Orgelbauers zuzuschreiben sind. Ich *) erinnere mich, daß an einem solchen zu reparirenden Werke, welches eine erbärmlich schwindsüchtige Ansprache hatte, der Hauptcanal, welcher von den Bälgen aus anfänglich die Richtung nach der Mitte der Orgel nahm, bei seinem Eintritte in die Orgel eine Kniebiegung hatte, um auf der Seite in die Manualwindkasten münden zu können, wobei sich noch alle möglichen Fehler der zu engen Kröpfe und schweren Ventile vorfanden. Nachdem diese Fehler beseitiget waren und der Hauptcanal auf geradem Wege durch die Mitte der Orgel in die Windladen geführt worden war, war auch der schwindsüchtige Ton verschwunden und eine frische, kraftvolle Ansprache des Pfeifwerks an dessen Stelle getreten. Ich könnte solcher Beispiele mehr anführen, wenn es der Raum verstattete. Es wird ohnehin

*) G. Töpfer.

jeder Orgelbauer die Wichtigkeit dieses Theils der Orgel einsehen und zur Beseitigung vorgefundener Fehler die nöthige Sorgfalt und Mühe verwenden.

Sollte es nicht möglich sein, Bälge nnd Canäle in eine günstige Lage und Führung zum Pfeifwerk zu bringen, so müssen andere Hülfsmittel angewendet werden, durch welche das Uebel beseitiget werden kann.

§. 1275. Bei der Durchsicht der zum Aufziehen der Bälge erforderlichen Mechanik wird sich zeigen, ob etwa die Löcher in den Stechern sich zu sehr erweitert haben. Sollte dies der Fall sein, so müssen dieselben mit Messingbüchsen ausgefüttert werden. Auf die gute Beschaffenheit und elastische Kraft der Gegenfedern ist ebenfalls zu sehen. Ueberhaupt müssen die Bälge wieder in guten Stand und stillen, gleichmäßigen Gang gebracht werden.

Untersuchung der Canäle.

§. 1276. Wenn die Canäle weit genug für das Werk sind, dann verursachen sie bei der Reparatur wenig Arbeit. Sie werden abgelös't, herausgenommen und vermittelst langer, an Stangen befestigter Kehrbesen vom Staube befreit. Alsdann werden die Fugen untersucht und mit frischen Lederstreifen belegt.

Ob die Canäle eine hinreichende Weite haben, ergiebt sich schon aus der Ansprache des Pfeifwerks, besonders wenn in den tiefen Octaven vollgriffig gespielt wird. Genauer kann man sich jedoch von einem etwa vorhandenen Fehler vermittelst der Windwage überzeugen. Man bringt dieselbe an das Ende des Canals, läßt alle Bälge aufziehen und beobachtet die Höhe der Wassersäule in der Windwage. Auf ein gegebenes Zeichen greift der Gehülfe einen starken Accord bei allen angezogenen Registern des zu

probirenden Manuals oder Pedals. Fällt der Wind über einen Grad herunter, so ist der Canal zu eng und muß daher mit einem weiteren ersetzt werden. Dieselbe Probe kann auch an dem Ende des Windkastens, welches der Windeinführung entgegengesetzt ist, gemacht werden. Es wird sich jedoch schon aus der Vergleichung der Weite des Canals mit derjenigen des Windkastens herausstellen, ob der letztere zu eng ist, oder nicht. Da nun, wenn der erstere Fall Statt findet, der Windkasten nicht gut weiter gemacht werden kann, so muß der Wind auf verschiedenen Stellen des Windkastens eingeführt werden, was zu demselben Zwecke führt. Die richtige Weite des Canals kann nach den später im theoretischen Theile zu gebenden Regeln berechnet werden, wobei man sich jedoch in Bezug auf den Luftverbrauch mit einer bloßen Schätzung nach der Zahl, Größe und Ansprache der auf der Windlade befindlichen Stimmen begnügen muß.

Sollten sich Winkelbiegungen finden, welche nicht erweitert worden sind, so muß dies noch nachgeholt werden.

Reparaturen an dem Pfeifwerk.

§. 1277. Man nimmt alles Pfeifwerk von der Windlade, wobei dasselbe so sorgfältig geordnet werden muß, daß keine Verwechselungen möglich sind, besonders in Bezug auf die Mixtur und Cymbel. Für diese letztern ist es Gebrauch, einige Bindfadenrollen bei der Hand zu haben. Man nimmt das erste Chor, z. E. an der linken Seite der Windlade. Es soll aus 9 Pfeifen bestehen.

Um diese 9 Pfeifen wickelt man das Ende des Bindfadens. Man nimmt nun die folgenden 9 Pfeifen (das zweite Chor) und wickelt um diese ebenfalls den Bindfaden, ohne ihn vorher vom ersten Chor

abzuschneiden. Das dritte Chor wird auf dieselbe Weise neben das zweite gelegt und mit dem Bindfaden umschlungen. Auf diese Art fährt man fort, bis alle Chöre von der Windlade genommen und mit dem Bindfaden umwickelt worden sind. Es hängen nun so viel Bündel aneinander, als Chöre auf der Windlade standen. Aus diesen kleinen Bündeln macht man ein großes Bündel, indem man die einzelnen Pakete vorsichtig übereinander rollt. Vorsicht muß nämlich insofern dabei gebraucht werden, daß die Pfeifen keine Beulen erhalten und die Labien nicht verbogen werden. Man schlingt dieserhalb den Bindfaden nur ganz leicht um die Pfeifen und drückt auch die Pakete nicht stark mit der Hand.

§. 1278. Die Prospectpfeifen werden nur abgenommen, wenn sich Beulen an denselben finden und wenn sie polirt werden sollen. Hierbei wird auch zugleich untersucht, ob das Loth (die Naht) noch in Ordnung ist, oder ob sich sonst ein Fehler an der Pfeife findet. Wenn die Pfeife Beulen hat, so wird eine Form auf den Werktisch in horizontaler Richtung befestigt. Ueber diese steckt man die schadhafte Pfeife und reibt entweder die Beule aus, oder schlägt mit einem Schlägel auf die verbogene Stelle, bis sie verschwindet. Wenn die Pfeifen abgeputzt werden müssen, so reibt man dieselben mit einem weichen leinenen Tuche und mit angefeuchtetem Bleiweiß, alsdann mit trockenem Bleiweiß, bis der Glanz wieder erscheint. Wenn eine Pfeife am Labio eingedrückt ist, so muß sie am Kern abgeschnitten und wieder gerade gerichtet werden. Der Fuß wird alsdann wieder angelöthet. Wenn der Fuß sich zusammengesetzt hat, so wird er über der schadhaften Stelle abgesägt, diese wird auf der Form gerichtet und wieder angelöthet.

Es ist übrigens nicht zu erwarten, daß solche Füße, welche durch ihr Zusammensinken bewiesen haben, daß sie die Last des Körpers nicht zu tragen im Stande sind, nach einer solchen Reparatur sich lange Zeit in gutem Stande halten werden. Ich habe diesen Fall an der hiesigen Stadtorgel erlebt; die Füße der großen Principalpfeifen hatten sich sämmtlich gesetzt, erhielten aber bei der Reparatur ihre ursprüngliche Form wieder. Nach etwa einem Jahre zeigte sich jedoch derselbe Fehler von Neuem. Da schnitt Herr Schulze die Füße ab und verdoppelte dieselben durch inwendig eingelegte und angelöthete starke Metallplatten. Seit dieser Zeit hat sich der Fehler nicht wieder gezeigt.

Wenn eine Pfeife fehlerhaft labiirt ist, so muß sie über dem Kern abgeschnitten und corrigirt werden. Wenn die Prospectpfeifen so alt sind, daß sich auf ihrer Oberfläche warzige Stellen, welche dem Roste gleichen, zeigen, so ist es rathsamer, dieselben an ihrem Orte zu lassen und nicht zu berühren; denn man würde bei dem Versuche, sie zu reinigen und zu poliren, nur eine Menge Löcher machen; auch sind solche Pfeifen für keine Politur empfänglich. Wenn solche alte Principale noch gut ansprechen, so können sie noch lange dienen, wenn der Staub mit einer Feder oder einem ähnlichen Hülfsmittel aus der Mündung und vom Kern entfernt wird.

§. 1279. Man untersucht das ganze innere Pfeifwerk und verbessert die schadhaften Pfeifen, wobei vorzüglich die Nähte untersucht werden, ob sich etwa da oder dort das Loth abgelös't habe. Die Staubanhäufung, besonders auf dem Kerne, in der Mündung und im Fuße, wird mit einer Feder oder mit einer seidenen Quaste vorsichtig entfernt. In vielen Füßen befinden sich kleine Lederflocken, diese

müssen sorgfältig entfernt werden, weil sie sich in der Mündung festsetzen. Sollte das Fußloch zu klein sein, um die Reinigung gehörig vornehmen zu können, so wird es vergrößert. Ist der Obertheil der Pfeife verbogen, zeigen sich an demselben Knillen oder Beulen, so wird derselbe über die Form gebracht und gerundet. Verbogene Füße müssen abgeschnitten und auf der Fußform wieder in Ordnung gebracht werden. Pfeifen, welche so sehr schadhaft geworden sind, daß ihnen auf die eben angezeigten Arten nicht zu helfen ist, müssen mit neuen ersetzt werden. Es muß auch bei solchen Reparaturen die Arbeit dem Meister Ehre machen. Alle Flickerei ist verwerflich.

Pfeifen, die zu hoch aufgeschnitten worden sind, müssen über dem Kern abgeschnitten werden. Ist diese Operation bei vielen Pfeifen einer Stimme nothwendig, so ist es besser, die Pfeifen um einen halben Ton fortzurücken, weil sie durch das eben bezeichnete Abschneiden über dem Kern um ein Weniges verkürzt werden. Wenn es nur Wenige sind, so kann an dieselben oben ein Stück angelöthet werden.

Es muß überhaupt bemerkt werden, daß durch das Fortrücken der zu einer Stimme gehörigen Pfeifen der Ausschnitt verhältnißmäßig zur Länge höher wird, weil die Pfeifen verkürzt werden müssen. Soll also eine eng mensurirte Stimme durch das Fortrücken der Pfeifen um 1, 2, 3 u. s. w. halbe Töne weitere Mensur erhalten, so müssen nothwendig die Pfeifen am Kerne abgeschnitten werden, wenn nicht etwa die Pfeifen bei enger Mensur auch nur sehr wenig Zufluß hatten und dieser bei der erlangten weiteren Mensur verhältnißmäßig vermehrt werden kann. Um wie viel die Vermehrung des Zuflusses

in solchen Fällen betragen muß, wird im theoretischen Theile gelehrt werden.

§. 1280. Wenn die Orgel zu hohe Stimmung hat und man will dieselbe nach den gangbaren Orchesterinstrumenten tiefer stimmen, so müssen die Pfeifen aller Stimmen um einen halben Ton fortgesetzt werden. Es wird dann in den mehrsten Fällen nöthig sein, die Pfeifen zu verkürzen, wenn nicht etwa die Differenz in der Stimmung gerade einen halben Ton beträgt. Es giebt Orgelbauer, welche gewohnt sind, bei'm Intoniren die Aufschnitte der Pfeifen sehr niedrig zu halten. In solchen Fällen können die Pfeifen, ohne Gefahr für die gute Ansprache, fortgesetzt werden, ohne daß an den Aufschnitten etwas geändert wird. Sind aber die Pfeifen schon hoch aufgeschnitten, so werden sie durch das Fortrücken unfehlbar verdorben, wenn sie nicht am Kern abgeschnitten und mit einem niedrigern Aufschnitte wieder zusammengelöthet werden.

Eine bedeutende Arbeit verursachen bei solchen Reparaturen die Mixtur und Cymbel; es muß nämlich die erste Pfeife jeder Repetition neu gemacht werden. Es müssen also drei neue Pfeifen für jede Mixturreihe und sieben für jede Cymbelreihe gemacht werden, weil die erstere drei Repetitionen, die letztere aber sieben dergleichen hat.

Das Fortrücken der Mixtur und Cymbelpfeifen darf aber überhaupt nur dann vorgenommen werden, wenn die Mensur enge genug dazu ist; denn wenn etwa die Pfeifen durch das Fortrücken und Verkürzen weite Mensur erhalten sollten, so wäre Alles verdorben, weil der Character des Mixturtons durchdringende Schärfe ist und diese nur bei enger Mensur zu erlangen ist. Uebrigens gilt das, was bei andern Stimmen über die Höhe des Aufschnittes gesagt worden ist, auch von den Mixturpfeifen; sie müs-

fen nämlich, wenn der Aufschnitt nicht sehr niedrig ist, am Kerne abgeschnitten und mit niedrigerem Aufschnitt wieder zusammengelöthet werden. Es ist jedoch hier stets vorausgesetzt worden, daß die Pfeifen bei'm Fortrücken wenigstens ½ Ton verkürzt werden müssen.

§. 1281. Zusatz. Es scheint, als wenn sich der gute Don Bedos in solchen Fällen die Arbeit erschwert hätte; denn vorerst ist es, nach meiner Ansicht, nicht nothwendig, daß bei'm Fortrücken der Mixturen und Cymbeln die Repetitionen, das heißt, das Einsetzen neuer größerer Chöre, wieder auf die c und g falle; sie können vielmehr auf cis und gis kommen, wodurch das Nachmachen neuer Pfeifen wegfällt. Ferner wird bei den Mixturen nicht der Fall eintreten, daß sie zugleich weitere Mensur erhalten sollen, weil ihre Characteristik eben enge Mensur bedingt; daher handelt es sich bei'm Verkürzen der Pfeifen nur um höchstens einen halben Ton. Ein so geringer Unterschied ändert aber die Mensur sehr wenig und kann durch einige Grade stärkern Wind gänzlich unschädlich gemacht werden, wodurch auch das Abschneiden der Pfeifen über dem Kerne erspart wird. Es wird jedoch in Bezug auf das Letztere vorausgesetzt, daß die Pfeifen ihren richtigen Aufschnitt erhalten haben und auch gut intonirt worden sind.

§. 1282. Die Prospectpfeifen können natürlich nicht fortgesetzt werden. Um ihren Ton zu vertiefen, werden die Ausschnitte an der hintern Seite zum Theil zugelöthet, wodurch die Mensur etwas enger wird. Sollten sie sehr niedrig aufgeschnitten worden sein, so kann der Aufschnitt ein Wenig erhöht werden.

§. 1283. Viel Arbeit können auch die Trompeten und Clarinen bei'm Fortrücken verursachen, wenn der Unterschied in der Stimmung nicht gerade einen

halben Ton beträgt. Ist die Trompete fortgerückt und sind ihre Aufsätze circa um $\frac{1}{4}$ Ton verkürzt worden, so ist die Mensur enger und dadurch die Trompete verschlechtert worden. Es ist also besser, solche Stimmen gar nicht fortzurücken, wenn sie zugleich verkürzt werden müssen, sondern die Pfeifen lieber durch aufgelöthete Stücke so weit zu verlängern, daß der Ton die verlangte Tiefe erhält. Die Mensur wird zwar dadurch weiter, allein dieser Umstand ist im Grunde kein Nachtheil für die Wirkung der Stimme. Bei der Verfertigung der Schallröhren ist gesagt worden, wie dieselben auf eine reinliche und kunstgerechte Weise verlängert werden können. Man wird aus Allem, was hier über das Fortrücken der Stimmen gesagt worden ist, entnehmen, daß die cylindrischen Stimmen, mögen es nun Labial- oder Zungenstimmen sein, weitere Mensur, und die conischen Stimmen engere Mensur erhalten.

§. 1284. Man verwende auf die Reparatur der Zungenstimmen allen Fleiß, nehme vorerst allen Staub weg, bringe die Pfeife über die Form, wenn sie Beulen hat; man nehme ferner die Zungen heraus, befreie dieselben von aller Unreinlichkeit, besonders vom Grünspan. Desgleichen muß auch das Mundstück sauber abgeputzt werden. Man untersuche genau, ob sich das Mundstück nicht verbogen hat; sollte dies der Fall sein, so wird es auf der feinen Feile so lange hin und wieder gezogen, bis der Fehler verschwunden ist. Auch ist nachzusehen, ob das Mundstück noch fest in dem Kopfe sitzt. Sollte dies nicht der Fall sein, so wird das Loch ausgefüttert und von Neuem ausgebohrt. Alle schief nach der Rückseite zu stehenden Mundstücke müssen in eine senkrechte Richtung gebracht werden. Es kann dies entweder durch einen untergelegten und in den Kopf gelötheten Metallstreifen geschehen, oder auch dadurch,

daß der hintere Rand des Loches mit einem Hammer so weit aufgetrieben wird, daß das Mundstück in seine richtige Lage kommt. Wenn das Mundstück und die Zunge wieder an ihren Platz gebracht worden sind, so wird der Keil untersucht, ob er beide noch fest genug in dem Kopfe hält, oder ob sich etwa ein neuer nöthig macht. Die Krücke wird ebenfalls vom Schmutz und Grünspan befreit. Sollte dieselbe etwa in ihrem Loche zu willig gehen, so muß sie mit einer neuen, stärkeren vertauscht werden. Wenn der Fuß verbogen ist, so wird er über der Form wieder in seine frühere Gestalt gebracht. Wenn er freilich gar zu schwach ist, so muß ein neuer, stärkerer an seine Stelle kommen. Wenn der obere Rand weiter geworden ist (ein Fall, der besonders bei denjenigen Füßen vorkommt, welche viereckige Köpfe zu tragen haben), so wird derselbe mit der Messerklinge eingezogen, indem man rundherum leichte Schläge an den Rand thut. Schadhafte Zungen müssen mit neuen ersetzt werden; finden sich jedoch nur falsche Biegungen an denselben, so können sie mit dem Messer ausgerieben oder mit dem Hammer durch leichte Schläge beseitigt werden. Daß man hierzu einen genau eben abgerichteten Ambos haben muß, ist schon oben erinnert worden. Wenn große und schwere Aufsätze nur unten an ihrem dünnen Theile gefaßt und gehalten werden, so kann wohl der Fall eintreten, daß sie sich umlegen. Bei'm Aufbiegen und Geraderichten brechen aber solche Aufsätze mehrentheils durch; daher ist es besser, dieselben gleich an der gebogenen Stelle durchzuschneiden, beide Stücke auf der Form zu runden und wieder aneinander zu löthen. Kleine Löcher, welche etwa durch das Runden verbogener Aufsätze entstehen können, werden mit Loth zugemacht.

§. 1285. Zusatz. Es wurde vorhin der Fall angenommen, daß eine Orgel zu hohe Stimmung habe und der Weg gezeigt, auf welchem eine tiefere Stimmung zu erlangen ist. Dies ist jedoch der seltener vorkommende Fall, der nur alsdann Statt finden kann, wenn die Orgel in bedeutender Kälte eingestimmt und bei Bestimmung der Tonhöhe nicht auf den Einfluß der Sommerwärme Rücksicht genommen worden ist, so wie dies, z. B., bei der Einstimmung der hiesigen Stadtorgel geschehen war, welche deßwegen bei der Reparatur um einen guten ½ Ton heruntergesetzt werden mußte, was eine bedeutende Arbeit an dem Pfeifwerk zur Folge hatte. Der gewöhnlichere Fall bei alten Orgeln ist eine zu tiefe Stimmung, weil die heutigen Orchesterinstrumente gegen die frühern etwas in die Höhe gegangen sind. Findet sich nun bei der Untersuchung, daß der Unterschied genau einen halben Ton oder auch etwas darüber beträgt, so setze man die Pfeifen zurück, d. h. Cis_0 auf C_0, D_0 auf Cis_0 u. s. w. Beträgt aber der Unterschied nur ¼ bis nahe ½ Ton, so bleiben die Pfeifen stehen und werden bis zu der verlangten Tonhöhe verkürzt. Hierdurch ist schon manche alte gute Orgel verschlechtert worden, weil auf den Umstand, daß die Pfeifen durch das Abschneiden weitere Mensur erhalten, die Aufschnitte verhältnißmäßig höher werden und die Pfeifen demnach mehr und stärkeren Zufluß verlangen, nicht genug Rücksicht genommen worden ist. Aber selbst bei aller Sorgfalt und Geschicklichkeit des Orgelbauers verändert sich doch die Characteristik aller Stimmen. Man nehme daher, wenn die Orgel gut intonirt ist, wenigstens eine solche Reparatur nur in unabweisbaren Fällen vor.

§. 1286. Bei'm Durchgehen der Stimmen an der Claviatur wird sich zeigen, ob dieselben gleiche Klangfarbe und Stärke haben, oder nicht. Ist die

Klangfarbe in einzelnen Tönen verschieden, so müssen diese besonders nach der herrschenden Characteristik der ganzen Stimme corrigirt werden. Wird aber eine Stimme nach Oben oder nach Unten auffallend schärfer, so läßt sich der erstere Fehler auf folgende Weise heben. Man setzt in Distancen von 1 bis 1½ Octaven passende Pfeifen ein und rückt die übrigen fort. Hierdurch wird die Mensur nach Oben weiter und gewinnt dadurch an Fülle des Tons. Wegen der Ausschnitte müssen die früheren Erinnerungen beachtet werden. Nimmt die Schärfe des Tons nach Unten zu, so kann vielleicht durch die Veränderung der Ausschnitte geholfen werden. Das leichtere und bequemere Mittel ist, den Ausschnitt nach den Baßpfeifen hin nach und nach um Etwas zu erhöhen. Geht dies nicht an, so können die kleinern Pfeifen abgeschnitten und mit niedrigerem Ausschnitte wieder zusammengelöthet werden. Gut ist es, wenn bei solchen Veränderungen die Orgel auch zugleich eine höhere Stimmung erhalten soll; denn wenn dies nicht der Fall ist, so müssen die abgeschnittenen Pfeifen auch noch fortgerückt werden. Weil hierdurch aber die kleineren Pfeifen in der Mensur noch weiter würden, so ist es zweckmäßiger, die Baßpfeifen fortzurücken und in Distancen von 1 bis 1½ Octaven eine Pfeife wegzulassen. Es versteht sich, daß für eine solche Stimme die größten Pfeifen neu hinzugesetzt werden müssen.

Sind bei einzelnen Stimmen oder auch bei allen die Bässe zu schwach, so muß dieser Fehler notirt werden, damit die Windladen in den tiefen Octaven größer gebohrt werden, wenn nämlich die Cancellen hierzu weit genug gefunden werden. Findet sich dieser Fehler nur an den Prospectpfeifen, so sind vor Allem die Conducten zu untersuchen und mit weiteren zu vertauschen, wenn sie etwa zu eng gefunden werden.

Bei allen gedeckten Pfeifen, besonders bei den hölzernen, müssen die Spünde untersucht werden, ob sie noch an allen vier Seiten winddicht schließen oder vielleicht gar in die Pfeifen gefallen sind. Auch die Vorschläge an den hölzernen Pfeifen müssen alle einzeln untersucht und verbessert werden, wo es nöthig ist.

Eingeknillte Ränder der metallenen Pfeifen müssen jedenfalls beseitigt werden. Solche Pfeifen müssen auf der Form wieder ihre richtige Rundung erhalten und werden dann mit dem Stimmhorne so weit eingerieben, als es die Vertiefung des Tones nöthig macht. Sollte dieses Mittel nicht hinreichend sein, so muß ein Stückchen angelöthet werden.

Wenn sich ganz unbrauchbare Stimmen finden, es mag nun der Fehler in der Construction, in zu schlechtem Material oder auch in einer gänzlich verfehlten Intonation liegen, so können dieselben mit neuen ersetzt werden; es dürfen diese jedoch nicht mehr Platz und auch nicht mehr Zufluß erfordern, als die alten, an deren Stelle sie treten. Wenigstens kann nicht eher eine bestimmte Wahl getroffen werden, als bis die Windlade untersucht worden ist.

Untersuchung und Verbesserung der Windladen.

§. 1287. Die Windladen können auf vielerlei Weise schadhaft geworden sein. Es kann, z. B., der Wind von einer Cancelle in die nebenan liegende dringen. In diesem Falle werden alle Pfeifen, welche auf dieser Cancelle stehen und deren Schleifen angezogen sind, schwächer oder stärker tönen, je nachdem die Masse des eindringenden Windes kleiner oder größer ist. Es kann sich ferner der aus der Cancelle kommende Luftstrom theilweis unter der Schleife

oder unter dem Pfeifenstocke verlieren. In diesem Falle wird vorerst diejenige Pfeife, für welche der Luftstrom bestimmt und abgemessen worden ist, nur matt ansprechen, weil es ihr an Zufluß fehlt; dagegen werden die benachbarten Töne derselben Stimme sich mehr oder weniger bemerklich machen, je nachdem der Verlust größer oder kleiner ist. Es können Hemmkeile durch heftiges Ziehen der Register locker geworden sein; es können sogar die Schleifen selbst schadhaft geworden sein, oder doch wenigstens das Leder (wenn die Schleifen nämlich beledert worden sind). Es können sich ferner Ventile verzogen haben, so daß sie nicht mehr winddicht decken oder doch nur durch starke Federn dazu gebracht werden können. Es finden sich vielleicht zerrissene Pulpeten, verbogene oder gar fehlende Leitstifte, matte Federn, welche die Ventile nicht mehr andrücken können. Es kann sich das Pergament, worauf die Ventile schlagen, abgelös't haben; es können sich die Lager gesenkt oder die Pfeifenstöcke verzogen haben u. s. w. In allen diesen Fällen werden die Conducten abgelös't, die Wippen und Koppelhölzer entfernt und die Pfeifenstöcke mit den Pfeifenbretern und Schleifen abgenommen. Alsdann wird die Windlade selbst vom Lager gehoben und in die Werkstatt geschafft, um die Reparatur mit Bequemlichkeit vornehmen zu können.

Wenn sich der Wind von einer Cancelle in die andere verschleicht, so ist dies in der Regel eine Folge schlechter Construction. Es ist nicht möglich, diesen Fehler auf eine sichere Art zu entfernen, wenn er davon herrührt, daß sich das Fundamentalbret von den Cancellenschieden getrennt oder die Schiede von dem Rahmen abgelös't haben, besonders wenn dieser Fehler sich an verschiedenen Orten zeigt. Alle an einer solchen Windlade vorgenommenen Arbeiten und Bemühungen können die Bewegung des Holzes und

also auch die Wiederkehr des Fehlers nicht verhindern; daher ist es besser, eine neue Windlade zu machen. Zeigt sich der Fehler nur an einigen Tönen, so kann das Ausgießen der Windlade mit heißem Leim den Fehler schon entfernen. Will man jedoch ganz sicher gehen, so wird die fehlerhafte Cancelle aufgemacht und in den Ecken mit Lederstreifen überleimt. Sollte man nach geöffneter Cancelle finden, daß der Cancellenschied gerissen wäre, so wird der Riß mit Leim gefüllt und ein Lederstreif darauf geleimt.

Verschleicht sich der Wind unter den Pfeifenstöcken, so werden die fehlerhaften genau abgerichtet und winddicht aufgepaßt. Wenn ein Windverlust unter den Schleifen Statt findet, so hat sich vielleicht die Belederung ungleich abgerieben, man löst daher das Leder mit heißem Wasser ab und leimt neues auf, nachdem die Schleifen wieder trocken geworden sind.

Locker gewordene Hemmkeile werden wieder befestigt, wobei das Loch zuvor mit Holz ausgefüttert werden muß. Sollten die Hemmkeile zu kurz sein oder auch sonst keine richtige Form haben, so müssen sie mit neuen ersetzt werden. Sollte eine Schleife von einander gerissen sein (ein Fall, der nur vorkommen kann, wenn neben den großen Löchern zu wenig Holz stehen geblieben ist), so werden sie zusammengekämmt. Wenn der Bruch in der Mitte ist (man sehe a, Fig. 793, Tafel **LXXXIII**), so hobelt man 4 bis 5 Zoll weit an dem einen Stücke von b bis a und an dem andern von a bis d schräg ab. Man hobelt alsdann eine schmale Leiste d c a b ebenfalls von d nach a und von b nach a schräg ab und leimt diese drei Stücke so zusammen, wie man in der Figur sieht, schraubt dieselben zwischen zwei gewärmte Zulagen und läßt den Leim ganz trocken wer-

den. Wenn dies der Fall ist, so wird das aufgeleimte Stück mit dem übrigen Theile der Schleife eben gehobelt. Wenn die Schleife am Ende zerbrochen ist, wie bei f, Fig. 794, Taf. LXXXIII, so wird die obere Seite f g gehobelt. Ebenso wird das Stück h g zugerichtet und beide Stücke werden übereinander geleimt, so, wie man dies in der Figur sieht.

§. 1288. Wenn sich Lederscharniere der Ventile abgelöst haben, so werden sie wieder festgeleimt. Sollte sich ein Ventil verzogen haben, so muß es herausgenommen, die Belederung abgenommen und die aufschlagende Seite frisch abgerichtet werden. Wenn aber etwa die Holzfasern nicht parallel mit den Flächen des Ventils gehen, so ist alle Mühe umsonst, denn die nächste Veränderung in der Luft würde ein solches Ventil wieder verziehen; daher ist es besser, ein neues, besseres zu machen und dieses sorgsam zu beledern. Zerrissene Windsäckchen werden an beiden Seiten abgeschnitten und sorgfältig herausgenommen, damit die benachbarten nicht beschädigt werden.

Man macht ein neues in einer Vertiefung, welche besonders zu diesem Zweck in ein Stück Holz gemacht worden ist, und leimt dasselbe an seinen Platz. Es ist nicht weiter nothwendig, alle Nachhülfen zu beschreiben, welche sich an den Federn, Stiften, Röhrchen, Henkeln u. s. w. etwa nöthig machen.

§. 1289. Eine besondere Aufmerksamkeit ist aber darauf zu verwenden, ob sich die Cancellenschiede mit den Rahmenstücken in gleicher Ebene gehalten haben. Wenn in diesem Bezuge ein Fehler merklich ist, so muß der Windkasten sammt den Ventilen, Federn, Stiften 2c. abgenommen werden. Die ganze Fläche wird alsdann von Neuem abgerichtet, mit Pergament oder Papier belegt und die Ventile nebst Allem,

was dazu gehört, wieder an ihren Ort gebracht, wie dies früher erklärt worden ist.

§. 1290. Die Fundamentaltafel kann sich etwas uneben gezogen haben, ohne daß sich die Cancellenschiede von derselben abgelöſ't haben. In diesem Falle werden alle Dämme entfernt und die Tafel wird wieder geebnet, wie es bei der Verfertigung der Windlade angegeben worden ist.

§. 1291. Wenn durch irgend einen fatalen Zufall Wasser in die Windlade gekommen ist, so wird der Schaden untersucht, welchen es angerichtet hat. Dieser kann geringer oder bedeutender sein, je nach der Menge des Wassers, welches in die Windlade gekommen ist, und nach der Zeit, welche seit seinem Eindringen in dieselbe verflossen ist. Es wird, z. E., die Schleifen an die Fundamentaltafel geleimt haben, wenn diese nämlich beledert sind, die Ventile werden fest auf den Cancellenöffnungen sitzen. Wenn das Wasser bis zu den Pulpeten gedrungen ist, so sind diese hart geworden und zusammengeschrumpft; das Pergament oder Papier, welches über die Cancellenschiede geleimt worden ist, hat sich theilweise abgelöſ't und ist uneben geworden. Alle diese schädlichen Veränderungen sind wahrscheinlich, wenn viel Wasser in die Windlade floß und wenn dasselbe lange darin gestanden hat. Um den Schaden möglichst wieder gut zu machen, wird die Windlade abgenommen und in die Werkstatt gebracht. Man nimmt den Windkasten ab, die Belederung der Ventile, sowie das Pergament, worauf sie schlagen. Man erneuert die Pulpeten und beledert die Schleifen; auch muß das unten an die Windlade zur Deckung der Cancellen geleimte Pergament erneuert werden. Die Art, wie alle diese Arbeiten vorgenommen werden müssen, ist in den früheren §§. angegeben worden, worauf also zurückgewiesen wird.

§. 1292. Wenn der Windkasten wieder an seinem Orte befestigt worden ist, so untersucht man, ob die Spünde noch winddicht schließen. Wenn sie locker geworden sind, so leimt man Lederstreifen auf die alten, oder besser, man leimt einen solchen Streifen zwischen das alte Leder und Holz, von welchem man zu diesem Zwecke das alte Leder so weit ablös't, um das neue dazwischen bringen zu können. Diese Operation macht man an einer, zwei, drei oder vier Seiten, je nachdem der Spund mehr oder weniger Spielraum hat.

§. 1293. Wenn die Windlade in guten Stand gebracht worden ist, so wird sie wieder an ihren Platz gebracht. Ehe die Conducten an ihre Plätze gebracht werden, müssen sie zuvor untersucht und alle schadhaften Stellen verbessert werden. Weil in zerdrückte und verbogene Conducten keine Form gesteckt werden kann, um sie wieder zu richten, wegen ihrer Krümmungen und Winkel, so müssen sie an irgend einer passenden Stelle durchschnitten und nach der Reparatur auf der Form wieder zusammengelöthet werden. Wenn alle Conducten in einen guten Zustand gebracht worden sind, so werden sie wieder eingeleimt, wobei die alte Umwickelung mit Flachs wieder benutzt wird, wenn sie nicht etwa bei'm Wegnehmen der Conducte schadhaft geworden ist. In diesem Falle muß der alte Flachs gänzlich entfernt und mit neuem ersetzt werden. Es soll hier nachgeholt werden, daß die Conducten am Besten mit einem Meißel oder dazu passenden Hohleisen, welches man zwischen die Flachsumwickelung und das Holz einklemmt, herausgehoben werden. Die Umwickelung muß dabei möglichst geschont werden, weil man sich dadurch späterhin bei'm Einsetzen viele Mühe ersparen kann.

Es wird indessen selten der Fall eintreten, daß sich eine so große Zerstörung und Unordnung in der Windlade vorfindet; gewöhnlich sind es nur kleine, unbedeutende Reparaturen, welche an derselben vorgenommen werden müssen, z. B. die Erneuerung einiger Pulpeten, das Abrichten einiger Pfeifenstöcke, das Verstärken oder Erneuern der Federn, das Beledern der Schleifen u. s. w. In allen diesen Fällen braucht die Windlade nicht von ihrem Platze genommen zu werden. Selbst wenn sich das Lager etwas gesenkt haben sollte, so kann der Fehler durch eine zweckmäßige Unterlage bald gehoben werden. Das Schwerste ist in solchen Fällen, fehlerhafte Ventile zu verbessern. Man kann dies auf folgende Art bewerkstelligen: Man nimmt das Ventil vorsichtig heraus, um das Pergament nicht mit abzureißen oder die benachbarten Ventile zu beschädigen. Es wird nun von der Belederung befreit, genau abgerichtet und dann von Neuem beledert. Um es wieder einsetzen und einleimen zu können, wird ein Stück Holz ausgearbeitet, b d f g n, Fig. 795, Tafel LXXXIII, welches sich genau an das Ventil anschließt. Die Ebene d b c a muß so hoch über der andern Ebene i l k h liegen, als die ganze Höhe des Ventils beträgt, wobei jedoch von der Vertiefung m n aus gemessen wird. Die untere Seite g f dieses Stückes ist gerade und mit den andern beiden Flächen parallel. Um das Ventil anzuleimen, bringt man es zuerst auf das Holzstück D F G, Fig. 796. Man giebt dem Schwanze des Ventils Leim von A nach B und hält es an seinem Platze im Windkasten vermittelst des Holzstückes fest, unter welches man zwei Stützen setzt. Die eine wird bei F angebracht, wo der meiste Druck nothwendig ist, und die andere bei G. Wenn der Leim trocken ist, so werden die Stützen weggenommen.

Mit diesem Hülfsmittel kommt man bei der Wiederanleimung reparirter Ventile sehr gut zum Zweck. Mit ein wenig Erfindungsgabe lassen sich eine Menge Schwierigkeiten, die hier nicht alle aufgezählt werden können, leicht heben.

§. 1294. Zusatz. Es sind von Don Bedos einige wichtige Puncte bei der Verbesserung der Windladen übergangen worden.

Zuerst muß vor der Abtragung des Pfeifwerks untersucht werden, ob die Pfeifen, besonders in den Baßoctaven, genug Zufluß haben, oder ob die Ansprache im vollen Werke schwindsüchtig ist.

Ob die Pfeifen genug Zufluß haben, muß an jeder Stimme einzeln untersucht werden. Man wird bei'm Durchgehen der einzelnen Töne bald bemerken, ob die Klangstärke sich durchgängig gleich bleibt, ob sie etwa nach den tiefen Tönen hin abnimmt, oder ob vielleicht die ganze Stimme zu schwach ist. In dem letzten Falle hebt man in jeder Octave eine Pfeife aus und sieht, ob etwa die Füße so weit eingerieben sind, daß durch die Vergrößerung der Fußlöcher mehr Zufluß und mehr Stärke des Tons gewonnen werden kann. Kleine Ungleichheiten in dieser Beziehung lassen sich schon durch Erweiterung der Mündung beseitigen. Findet man, daß durch beide Hülfsmittel die gewünschte Gleichheit der Klangstärke oder auch ihre durchgängige Vermehrung erlangt werden kann, so ist an der Windlade nichts zu ändern. Reichen diese aber nicht aus, so muß nach Umständen für die ganze Stimme oder auch nur für deren Baßpfeifen größer gebohrt werden. Muß dieses an mehren oder gar an allen geschehen, wie dies häufig bei alten Werken der Fall ist, so muß zugleich untersucht werden, ob die Größe der Cancellen und Ventile nebst dem Ventilaufgange einem größern Luftverbrauche der Pfeifen entsprechen,

oder ob etwa die Ansprache dadurch schwindsüchtig wird. Man erfährt dies durch folgende Proben:

1) Nachdem alle Register angezogen worden sind, wird einer der tiefsten Töne angehalten. Man bemerkt, ob der Ton rein, kräftig, oder matt und etwas verstimmt ist. Nach ein paar Augenblicken zieht man an der Abstracte das Ventil weiter auf. Verändert sich hierbei der Ton merklich, wird er heller, frischer, stärker und reiner, so ist der Ventilaufgang nicht groß genug. Man sucht nun auf irgend eine Weise, z. B., durch die Stellschraube das Ventil in dieser Lage zu erhalten, macht den Windkasten auf und beobachtet, wie groß der Ventilaufgang ist. Uebersteigt derselbe die Hälfte der Cancellenbreite bedeutend, so müssen die Cancellenöffnungen und Ventile länger gemacht werden. Ist der Aufgang ziemlich der halben Cancellenbreite gleich, so ist nur die Tractur darnach einzurichten; die Windlade bleibt aber ungeändert. Man wird nun leicht beurtheilen können, wenn auch nicht mit großer Genauigkeit, wie viel die Vergrößerung der Ventile und des Ventilaufgangs betragen muß, damit die Pfeifen, sei es nun mit oder ohne Vermehrung ihrer Klangstärke, hinreichenden Zufluß erhalten können.

Ein genaueres Resultat giebt bei solchen Proben die Windwage. Diese wird an der Cancelle dem Ventil gegenüber angebracht. An dem Heruntersinken des Wassers bis auf eine Differenz von 3, 4 oder mehr Graden sieht man deutlich, wie weit die Schwächung des Windes in der Cancelle geht und ob der etwa sich zeigende Fehler allein durch die Vergrößerung des Ventils und des Aufgangs zu heben ist.

Ob der Fehler einer schädlichen Verminderung der Luftdichte zum Theil mit in der zu kleinen Cancelle zu suchen ist, kann man am besten durch das Koppelventil erfahren, besonders wenn dasselbe auf der dem Manualventil entgegengesetzten Seite angebracht ist. Wenn nämlich das Manualventil so weit von der Cancellenöffnung abgezogen ist, daß es der einströmenden Luft kein merkliches Hinderniß mehr entgegensetzt, so öffnet man das Koppelventil, damit der Wind von der andern Seite ebenfalls Zutritt erhält. Verändert sich hierdurch der Ton des Pfeifwerks auffallend, schlagen vielleicht die kleinen Pfeifen über, so ist die Cancelle zu klein. In solchen Fällen bleibt kein anderes Mittel übrig, als die Ventile in die Mitte der Cancellen zu bringen, weil sich alsdann der Luftstrom nach beiden Seiten ausbreiten kann und daher die Wirkung für das Pfeifwerk dieselbe ist, als wenn es auf zwei Cancellen gestellt worden wäre. Läßt die Localität die Verlegung der Ventile nicht zu, so muß entweder eine neue Windlade gemacht werden, oder die Pfeifen müssen mit geringem Zufluß intonirt werden.

Es sind dieses allerdings bedeutende Veränderungen, welche viel Mühe und Kosten verursachen; daher muß zuvor nach der Beschaffenheit der übrigen Orgeltheile, besonders des Pfeifwerks entschieden werden, ob solche Veränderungen zweckmäßig sind, oder ob etwa die übrige Beschaffenheit des Werkes derselben gar nicht werth ist. Es gehört eine sorgfältige Prüfung des ganzen der Reparatur bedürftigen Werkes dazu, um bei dem guten Willen, dasselbe in einen möglichst guten Stand zu setzen, keine Mißgriffe in der Wahl der Hülfsmittel zu thun. Bei allen Veränderungen muß der errungene Vortheil sich der aufgewendeten Mühe und Kosten werth zeigen.

Reparaturen an der Mechanik.

§. 1295. Man untersucht die Tractur, welche auf verschiedene Art schadhaft geworden sein kann. Es können sich abgebrochene oder locker gewordene Wellenarme finden, Wellen, die sich geworfen haben, zerbrochene oder abgerissene Abstracten u. s. w. Alle solche Fehler sind leicht zu heben; nur in Bezug auf verzogene Wellen soll bemerkt werden, daß nach Herausnahme derselben in die Biegung auf der concaven Seite ein Sägeschnitt bis etwa zu einem Dritttheile der Dicke gemacht wird. In diesen Schnitt treibt man einen Keil, dem man etwas Leim giebt, mit dem Hammer so weit ein, bis die Welle wieder die gerade Richtung angenommen hat. Nachdem der Leim trocken geworden ist, wird das Uebrige abgeschnitten und die Stelle abgeputzt.

Mit besonderer Aufmerksamkeit müssen alle Theile der Tractur durchprobirt werden, ob sich etwa da oder dort in den Wellenstiften und Abstractenbenkeln eine unnöthige Friction zeigt. Diese muß vollständig entfernt werden. Jeder einzelne Theil muß leicht beweglich gemacht werden. Sollten jedoch die Wellenstifte ihre Löcher zu sehr ausgerieben haben, so daß sie in denselben schlottern, so werden sie herausgezogen und mit etwas stärkeren vertauscht. Diese Nachhülfe ist besonders unter der Windlade nothwendig, weil sich hier die schlotternden Stifte heben, wenn die zugehörige Taste niedergedrückt wird.

Sollten sich lockere Wellendöckchen finden, so leimt man dieselben wieder ein. Alle zerrissenen Drahtschenkel werden mit neuen ersetzt.

§. 1296. Man untersucht die Claviaturen, ob sich alle Tasten gerade gehalten haben. Verzogene Tasten, welche ihre nächst anliegenden berühren,

müssen in eine etwas andere Lage gebracht werden, und zwar dadurch, daß der Vorstecker am Hintertheile ein wenig nach der andern Seite gesteckt wird, oder, was einerlei ist, daß das Loch des Vorsteckers in der Taste etwas seitwärts gebohrt wird, nachdem nämlich das alte durch einen eingeleimten Pflock zugemacht worden ist. Im Nothfall kann auch, von hinten bis in die Mitte der Länge, von der Breite der Taste ein wenig abgenommen werden; oder es kann eine solche Taste auch durch einen an der Seite eingeleimten Keil, wie dieß so eben für verzogene Wellen angerathen wurde, wieder in eine gerade Richtung gebracht werden. Man vernachlässige nichts, um jede unnütze Reibung an den Leitstiften und in den hintern Leisten zu beseitigen. Sollten etwa Koppelklötzchen abgestoßen sein, so werden dieselben wieder angeleimt. Alle Tasten werden vom Staube befreit und abgeputzt. Die Tuchlager, worauf die Tasten schlagen, werden erneuert. Auf gleiche Weise wird die Pedalclaviatur untersucht und Alles entfernt, was der Bewegung der Tasten hinderlich sein könnte.

Wenn die Orgel ein Rückpositif hat, so muß die zugehörige Tractur ebenfalls in allen Theilen untersucht und verbessert werden.

§. 1297. Es wird die sämmtliche Registratur untersucht, ob alle Bewegungen noch sicher und ohne Verlust geschehen oder ob sich da und dort die Zapfenlöcher ausgerieben haben, die Wellenarme locker geworden sind, ob die Bewegungen der Schleifen auf den verschiedenen Abtheilungen der Windladen gleichmäßig sind rc.

§. 1298. Wenn die Canäle ihre richtige Größe haben und auf eine für den Ton der Orgel günstige Art nach den Windladen geführt worden sind, was jedoch bei alten Orgeln nicht immer der Fall ist, so

werden nur die Stellen aufgesucht, wo Windverluste Statt finden, diese werden mit Lederstückchen überleimt. Sollte etwa eine oder die andere Fuge aufgegangen sein, so müssen hölzerne Nägel angewendet werden, nachdem man vorher einigen heißen Leim in die aufgeklemmte Fuge gebracht hat. Ueber die richtige Größe der Canäle ist das Nöthige schon erinnert worden.

§. 1299. Man leimt auf die Pfeifenstöcke die kleinen Brücken (Verführungen) wieder auf, im Fall sie wegen der Bearbeitung von denselben getrennt werden mußten, befestiget die Pfeifenbreter und stellt die Pfeifen in dieselben. Bei jeder einzelnen ist nachzusehen, ob sie winddicht in ihrem Loche steht und nicht zu gedränge in dem Pfeifenbrete, damit sie nicht von demselben bei trockener Witterung gehoben wird. Ist jedoch der Spielraum zu groß, so daß die Pfeife in dem Pfeifenbrete hin und wieder wanken kann, dann ist dem Uebel durch Anleimen eines Lederstreifs abzuhelfen. Man kann auch das ganze Loch mit einem Lederstück überleimen und dann kreuzweise durchschneiden, wenn der Leim hart geworden ist.

§. 1300. Man versäume nicht, die ganze Orgel in Bezug auf ihren horizontalen Stand zu visitiren, weil eine Senkung des Orgelchors nach einer Seite eine für das Pfeifwerk nachtheilige schiefe Stellung desselben zur Folge hat. Die gewöhnlichen Orchelchöre dienen zugleich für die Musikaufführungen in der Kirche und sind also fortwährenden Erschütterungen ausgesetzt, welche der Dauer und Stimmung der Pfeifen zum Nachtheil gereichen können, wenn sie nicht noch besonders durch starke Säulen, die auf festem Grunde ruhen müssen, unterstützt worden sind. Man versäume also in dieser Beziehung nichts, was zu einer größeren Festigkeit

des Orgelgrundes beitragen kann. Die dafür aufgewendeten Kosten werden reichlich durch die größere Dauer des Werks ersetzt.

§. 1301. Nachdem alle Theile wieder an ihren Platz und in Ordnung gebracht worden sind, werden die Pfeifen intonirt, egalisirt und rein eingestimmt, wie solches in den betreffenden §§. gesagt worden ist.

In Orgeln, welche gut construirt und erhalten worden sind, findet man einen großen Theil der hier angezeigten Fehler nicht; es kommt bei solchen Werken nur darauf an, alle einzelnen Theile nach geschehener Reinigung durch kleine Nachhülfen wieder in ihren ursprünglichen Zustand zu bringen. Es werden, z. B., die Windladen solcher Werke sehr selten von ihren Plätzen genommen, die Bälge thun weit längere Zeit Dienste, ehe es nothwendig wird, dieselben von neuem zu beledern u. s. w. Es bringt also ein solches gut construirtes Werk das, was es vielleicht bei der Erbauung mehr gekostet hat, als ein anderes flüchtig gearbeitetes, doppelt und dreifach wieder ein und erspart dem Orgelspieler und der Gemeinde viele Verdrüßlichkeiten.

Zweiter Abschnitt.

Von der Art, die Stimmenzahl einer alten Orgel zu vermehren und den Umfang der Tastaturen zu vergrößern.

§. 1302. Bei den stetigen Fortschritten, welche die Orgelbaukunst macht, kann es nicht fehlen, daß bei der Reparatur alter, aber noch guter und dauerhafter Werke, der Wunsch laut wird, einige der neu

erfundenen Stimmen zu besitzen und den Claviaturen denjenigen Tonumfang zu geben, welchen die Vorträge neuer Compositionen verlangen. Wenn sich unter den vorhandenen Stimmen eine findet, welche entbehrt werden und auf deren Platz die neue gesetzt werden kann, so macht die Sache wenig Schwierigkeit, selbst wenn die Löcher in der Windlade für die neue Stimme vergrößert werden müßten, ohne daß die Windlade von ihrem Platze genommen wird. Man läßt alsdann fortwährend die Bälge treten und diejenige Taste anhalten, welche Wind in die Cancelle strömen läßt, wo das Loch vergrößert werden soll, damit der Wind die Späne heraustreibt. Zur Vergrößerung bedient man sich eines passenden Bohrs, oder wenn der Raum dies nicht erlaubt, des Brenneisens.

§. 1303. Wenn keine Stimme weggelassen werden kann, so muß die Windlade für eine neue angebohrt werden, was auf zweierlei Art geschehen kann. Die erste und einfachere Art besteht darin, in das hintere Rahmenstück horizontalgehende Löcher zu bohren, so daß jede Cancelle mit einem solchen Loche in Verbindung steht. Man hobelt ferner ein Holzstück aus, welches die Länge des durchbohrten Rahmenstücks und die Höhe desselben Rahmenstücks, incl. der Fundamentaltafel, hat. In dieses Stück bohrt man bis über die Hälfte seiner Dicke eben so viel und so große Löcher und genau in denselben Entfernungen von einander wie in dem Rahmenstücke, so daß die Löcher auf einander passen, wenn dieses Holzstück an die Windlade gehalten wird. Es muß so dick sein, daß auf seine obere Seite zwei Dämme und dazwischen eine Schleife gelegt werden könne. Beide Dämme und die Schleife werden nach gewöhnlicher Art mit einem Pfeifenstocke bedeckt. Durch diese bohrt man nun senkrechte Löcher, welche bis

in die schon gebohrten horizontalen Löcher gehen. Alle diese Arbeiten müssen mit derselben Sorgfalt ausgeführt werden, welche überhaupt die Windladen erfordern.

Ueber das durchbohrte Rahmenstück wird ein Streifen Leder geleimt und wenn der Leim trocken geworden ist, so werden die Löcher ausgeschnitten. Auf diesen Lederstreif wird das ausgearbeitete Holzstück mit Nägeln oder Schrauben befestiget. Es kann auch aufgeleimt werden. Auf dieses so befestigte Stück wird ein Pfeifenbret gestellt, in welches die Pfeifen der neuen Stimme zu stehen kommen.

§. 1304. Diese Art, die Stimmenzahl einer Windlade zu vermehren, kann seine Nachtheile haben. Wenn sich die Cancellen sehr nahe bei einander finden, so kann das Rahmenstück bersten, wenn die Löcher so nahe an einander gebohrt werden. Jedenfalls wird das Rahmenstück dadurch geschwächt, so daß die Windlade vielleicht nicht mehr im Stande ist, das darauf stehende Pfeifwerk ohne Biegung zu tragen. Dieses Mittel ist also nur in den Fällen anzurathen, wenn die Cancellen weit von einander liegen. Hier folgt eine andere Methode, welche, obgleich ein wenig complicirter, dessen ohngeachtet in allen Fällen angewendet werden kann.

§. 1305. Man befestiget unter der Windlade, nahe an dem hintern Rahmenstücke, ein Bohlenstück von 4 bis 5 Zoll Breite und 6 bis 7 Linien Dicke. Die Länge desselben ist durch die Windlade gegeben. Man befestiget dieses Stück dauerhaft auf den Cancellenschieden der Windlade mit Leim und Stiften und wendet dabei überhaupt dieselbe Sorgfalt an, als wenn die Fundamentaltafel auf die Cancellenschiede geleimt werden sollte. Wenn die Nägel versenkt und der Leim trocken geworden ist, so wird die Platte mit der Rauhbank so genau abgerichtet, als

wenn es ein Stück der Fundamentaltafel wäre. Auf diese Platte befestiget man zwei Dämme, legt zwischen dieselben eine Schleife und bedeckt das Ganze mit einem Pfeifenstocke. Es werden nun durch Pfeifenstock, Schleife und Platte Löcher bis in die Cancelle gebohrt. An das hintere Rahmenstück wird ein starkes Holzstück befestiget, dessen obere Seite mit den obern Seiten der Pfeifenstöcke in gleicher Höhe ist. Dieses Holzstück wird von oben bis unten so viel mal durchbohrt, als die andern Pfeifenstöcke Löcher haben. Diese Löcher werden mit denen, welche unter der Windlade in den Pfeifenstock gebohrt worden sind, durch Conducten verbunden. Nach dieser Methode kann die Windlade mit zwei Stimmen vermehrt werden, wenn unter der Windlade zwei Schleifen angelegt und in das starke Holzstück zwei Reihen Löcher gebohrt werden, welche durch Conducten mit einander in Communication gesetzt werden. Die Pfeifenbreter werden nach Maßgabe der Größe der neuen Stimmen gemacht und auf dem Holzstück befestiget. Wenn diese zweite Art der Vermehrung der Stimmen gut ausgeführt wird, so ist sie sehr dauerhaft. Es ist jedoch bei jeder Vermehrung der Stimmen vorher zu untersuchen, ob die Cancellen groß genug für die neuen Stimmen sind, oder wenn dieses nicht der Fall ist, ob der Zufluß aus denselben auf irgend eine der in den vorigen §§. angegebenen Arten vergrößert werden kann. Denn wenn sich bei der Untersuchung der Windladen herausgestellt hat, daß die Cancellen nicht einmal das vorhandene Pfeifwerk hinlänglich mit Wind versorgen können, und daß es auch nicht möglich ist, durch die Vergrößerung der Ventile und ihres Aufgangs oder durch eine andere zweckmäßigere Lage derselben den Pfeifen größere Luftmassen zuzuführen, so wäre es Thorheit, noch an eine Vermehrung der Stimmen zu denken.

§. 1306. Wenn der Tonumfang der Stimmen und der Tastatur vergrößert werden soll, so kann man auf folgende Weise dabei verfahren.

Man macht ein aus Cancellenschieden und Rahmenstücken zusammengesetztes Gitter, als wollte man eine Windlade verfertigen. Dieses Gitter bekommt so viel Cancellen von der Tiefe und Länge der Windlade, als Töne hinzukommen sollen. Man bedeckt das Gitter mit einer Fundamentaltafel, dessen Holzfasern in derselben Richtung gehen, wie auf der großen Windlade und deren Dicke ebenfalls mit der großen Fundamentaltafel übereinstimmt. Auf die kleine Tafel werden Dämme in derselben Entfernung befestiget, wie auf der großen Windlade. Desgleichen kommen auf dieselbe ähnliche Register und Pfeifenstöcke. Es werden alle nöthigen Löcher gebohrt, um jede Stimme so weit fortsetzen zu können, als der gewünschte Tonumfang beträgt. Die Schleifen läßt man so viel überstehen, daß sie mit denen der großen Windlade zusammengekoppelt werden können.

Wenn die obere Seite dieser Verlängerung in Ordnung ist, so wird unten der Windkasten angebracht, welcher die Ventile, Federn u. s. w. wie an der großen Windlade enthält. Eine Oeffnung an der einen oder andern Seite dient zur Windeinführung. Dieses Windladenstück wird nahe an die große Windlade gelegt und zwar so, daß die kleinen Schleifen mit den großen einerlei Richtung haben. Sie werden alsdann zusammengekoppelt. Auf diese Art können alle Windladen verlängert werden; es verlangt jedoch diese Arbeit geschickte Hände.

§. 1307. An alten Orgeln fehlt gewöhnlich das große Cis_0. Wünscht man dieses zu haben,

so ist zu untersuchen, ob die Windlade in der Tiefe etwa blinde Cancellen hat. Ist dieses der Fall, so wird in die nächste nach der C_0 Cancelle eine Oeffnung geschnitten und mit einem Ventil bedeckt. Oben werden für alle Cis_0-Pfeifen Löcher gebohrt. Die Pfeifen selbst werden aber auf eine Bank neben die Windlade gestellt. Conducten führen den Wind aus der neuen Cancelle zu ihnen hin.

Kruis